

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**масштаба 1 : 200 000**

*Серия Нижневолжская*  
**Лист L-39-XIII (Астрахань)**

**МОСКВА  
2021**

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(Минприроды России)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ  
(Роснедра)

---

Комитет экологии и природных ресурсов по Астраханской области  
(КПР по Астраханской области)

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

Приволжская гидрогеологическая экспедиция  
(Приволжская ГГЭ)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
масштаба 1 : 200 000

Издание второе

*Серия Нижневолжская*

Лист L-39-ХІІІ (Астрахань)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва  
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2021

УДК 55(470.46)(084.3)  
ББК 26  
Г72

Авторы

*Н. М. Богатова, О. В. Симонова, Е. В. Титова*

Редактор *В. П. Кириков*

Рецензенты

**Ю. Л. Верба**

канд. геол.-минерал. наук **В. К. Шкатова**

**Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Нижневолжская. Лист L-39-XIII (Астрахань). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / Н. М. Богатова, О. В. Симонова, Е. В. Титова; Минприроды России, Роснедра, КПП по Астраханской области, ФГУГП «Волгагеология», Приволжская ГГЭ. – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2021. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (180 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-93761-993-8 (объясн. зап.), ISBN 978-5-93761-994-5**

Г72

В объяснительной записке отражены сведения об основных особенностях геологического строения юго-западной части Прикаспийской впадины и зоны сочленения ее с мегавалом Карпинского. Приведено систематизированное описание всех стратиграфических подразделений, вскрытых на исследованной площади. Изложены данные по тектонике, геоморфологии, истории геологического развития и полезным ископаемым. Дана характеристика эколого-геологической обстановки данной территории.

Работа представляет интерес для геологов и работников народного хозяйства.

Табл. 4, илл. 4, список лит. 71 назв., прил. 7.

УДК 55(470.46)(084.3)  
ББК 26

Рекомендовано к печати  
НПС МПР РФ 23 октября 2002 г.

ISBN 978-5-93761-993-8 (объясн. зап.)  
ISBN 978-5-93761-994-5

© Роснедра, 2021  
© ФГУГП «Волгагеология», 2002  
© Приволжская ГГЭ, 2002  
© Коллектив авторов и редакторов, 2002  
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2002  
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	8
СТРАТИГРАФИЯ .....	12
ТЕКТОНИКА .....	26
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	30
ГЕОМОРФОЛОГИЯ.....	33
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ .....	36
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА .....	39
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	42
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА .....	47
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	52
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	53
<i>Приложение 1.</i> Каталог проявлений полезных ископаемых, показанных на геологической карте донеогеновых образований листа L-39-ХІІІ.....	56
<i>Приложение 2.</i> Каталог месторождений и проявлений полезных ископаемых, показанных на карте неоген-четвертичных образований листа L-39-ХІІІ .....	57
<i>Приложение 3.</i> Список стратотипов, показанных на геологической карте донеогеновых об- разований и карте неоген-четвертичных образований листа L-39-ХІІІ.....	59
<i>Приложение 4.</i> Список буровых скважин, показанных на геологической карте донеогеновых образований листа L-39-ХІІІ .....	60
<i>Приложение 5.</i> Список важнейших буровых скважин, показанных на геологической карте донеогеновых отложений листа L-39-ХІІІ.....	62
<i>Приложение 6.</i> Каталог памятников природы .....	63
<i>Приложение 7.</i> Геофизическая изученность .....	64

## ВВЕДЕНИЕ

Площадь листа L-39-XIII расположена в юго-восточной части Восточно-Европейской платформы, в пределах юго-западной части Прикаспийской синеклизы. Географические координаты листа: 46°00'–46°40' с. ш. и 48°00'–49°00' в. д.

Общая площадь составляет 5 676 км<sup>2</sup>, из них 602 км<sup>2</sup> (~11 %) приходится на Казахстан, 5 074 км<sup>2</sup> – на Астраханскую область. В административном отношении входит в состав Володарского, Наримановского, Красноярского, Камызякского, Приволжского районов Астраханской области и Денгизского района Атырауской области Республики Казахстан. Работы по геологической и гидрогеологической съемке листа L-39-XIII велись лишь в пределах Астраханской области.

Территория проведенных исследований является наиболее освоенной и заселенной в области. Здесь расположены областной центр г. Астрахань, районные центры – г. Камызяк, пгт. Володарский, сс. Началово, Красный Яр, наиболее крупные населенные пункты – сс. Марфино, Тумак, Зеленга, Тузуклей, Тишково, Килинчи и др. Плотность населения – в среднем 20–30 чел./км<sup>2</sup>. По мере приближения к областному центру численность жителей растет и составляет уже 50 чел./км<sup>2</sup>. Национальный состав населения многообразен. Здесь живут русские, казахи, татары, туркмены, ногайцы и пр.

В районе работ сосредоточены основные предприятия судостроительной, судоремонтной, химической, легкой, пищевой, рыбной промышленности, строительных материалов. Жизненно важной частью народного хозяйства является сельское хозяйство, представленное такими отраслями, как растениеводство, зерноводство, садоводство, животноводство. Основная часть работоспособного населения занята в перечисленных выше отраслях. Район работ обеспечен всеми видами наземного и водного транспорта, а город Астрахань – еще и воздушным, благодаря чему областной центр связан со многими регионами Российской Федерации. Внутри области связь с центром осуществляется посредством автомобильного, железнодорожного и речного транспорта. Астрахань является крупнейшим на юге России морским портом и транспортным узлом, через который идет грузопоток в страны Каспийского региона, Ближнего Востока и Средней Азии, в связи с чем, город приобретает значение международного порта.

Исследованная территория занимает южную часть Волго-Ахтубинской поймы, зону восточных подстепных ильменей, дельту р. Волги и представляет собой аккумулятивную равнину, полого наклоненную в сторону Каспийского моря. Большую часть площади занимает дельтовая аллювиально-морская равнина голоценового возраста. Основными элементами ее рельефа являются многочисленные острова, протоки-ерика, ильмени и бэровские бугры.

Главной водной артерией в районе работ является река Волга со своими многочисленными рукавами – рр. Кизань, Камызяк, Табола, Бушма, Болда, Сарбай, Бузан. Вместе с огромным количеством различных водотоков и водоемов они образуют сильно ветвящуюся гидрографическую сеть. Сток р. Волги зарегулирован многочисленными гидротехническими сооружениями. Ширина ее изменяется от 0,6 до 3,0 км. Средняя скорость течения в межень – 0,3 м/с, в половодье – 1,4–1,6 м/с. Дно песчаное, иловато-песчаное. Паводок наблюдается в мае, межень – в августе.

Бэровские бугры здесь сохранились в виде останцов овальной формы длиной 0,4–2,2 км, шириной 0,2–0,8 км, ориентированных в основном в широтном направлении. В процессе своей «жизни» бугры Бэра неоднократно подвергались морской и речной переработке. В межбугровых понижениях часто расположены ильмени, которые соединяются между собой ериками. Глубина их не более 1–2 м.

Острова имеют вытянутую вдоль водотоков форму, высота их над межненным уровнем – 1,5–3,0 м. Осложнены они прирусловыми валами, гривистыми участками.

По мере приближения к морю, гидрографическая сеть становится сложнее и гуще, уменьшается площадь островов и увеличивается площадь водотоков. Типичными для этой части

дельты являются култучные ильмени глубиной около 1 м, представляющие собой култуки – заливообразные водоемы морского края дельты. Крайняя, юго-восточная часть, листа L-39-XIII занята авандельтой – мелководным пространством, расположенным у внешнего края надводной дельты. Эта зона постоянно испытывает влияние, как речных потоков, так и колебаний уровня Каспийского моря и является наиболее динамичной частью современной волжской дельты.

Формирование волжской дельты протекало в последнее тысячелетие в условиях значительных колебаний уровня моря. Очертание морского края дельты, близкое к современному, оформилось к первому десятилетию XX века. В зависимости от характера основных рельефообразующих факторов в существовании дельты и ее природных комплексов Русаковым Г. В. [1] выделены следующие периоды:

1919–1929 гг. – естественные кратковременные колебания стока Волги и уровня Каспия;

1930–1941 гг. – резкое падение уровня Каспия;

1942–1958 гг. – относительная стабилизация уровня моря, сопровождающаяся нарастающим влиянием регулирования стока Волги на гидрогеологический режим дельты;

с 1959 г. – зарегулирование стока Волги.

С 1970 по 1977 гг. уровень Каспийского моря понизился на 66 см, а в 1977 г. достиг отметки –29,03 м. Это самый низкий уровень за последние 600 лет. Начиная с 1978 г. уровень моря стал повышаться и к 1981 г. достиг отметки –28,21 м. В период с 1992 по 1995 гг., по данным метеослужбы, отмечался постоянный подъем уровня Каспия. В 1995 году абсолютный максимум составил –25,90 м (в марте), среднегодовой уровень –26,49 м. Начиная с 1996 года, когда среднегодовой уровень наблюдался на отметке –26,70 м, наметилась тенденция к снижению. Однако темпы этого снижения к 1999 году замедлились. В 1999 году отмечается некоторое повышение среднемесячных уровней в сравнении с предыдущим годом, так в июне уровень поднялся до отметки –26,77 м, среднегодовой уровень составил –26,93 м. В 2000 году уровень Каспийского моря колебался у отметки –27,10 м. По отношению к 1995 году снижение уровня составило 1,34 м.

В условиях колебаний уровня Каспийского моря активизировались эрозионно-аккумулятивные процессы в устьевой части реки Волги, изменился облик морского края дельты и авандельты. По данным режимных наблюдений, проводимых Режимным отрядом Приволжской ГГЭ, в период с 1994 по 1998 гг. отмечался подъем уровня грунтовых вод в дельте Волги. Предположительно, это связано с подпором со стороны Каспийского моря.

Одним из наиболее важных рельефообразующих факторов является климат, который в районе работ резко континентальный. Для него характерны большие годовые и летние суточные колебания температуры воздуха, высокие – летние и низкие – зимние температуры окружающей среды, малое количество выпадающих осадков, высокая испаряемость. Колебания среднегодовых температур по метеопостам Астрахань и Зеленга незначительны, среднемноголетние температуры воздуха составляют соответственно 10,16–9,9 °С. Самым холодным месяцем является январь. Среднемесячные температуры января изменяются от –1,2 до –7,4 °С (по метеопункту Астрахань) и от –1,3 до –7,8 °С (по метеопункту Зеленга). Наиболее низкая температура отмечена в 1994 г. –10,6 °С. Зима неустойчивая малоснежная: ясные холодные дни сменяются оттепелями, устойчивый снежный покров образуется редко, глубина промерзания грунта – 0,4–0,5 м. Самый жаркий месяц – июль. Среднемесячные температуры по метеопункту Астрахань колеблются в пределах +23,10...+26,7 °С, по метеопункту Зеленга +22,60...+25,8 °С. Летний максимум +26,7 °С наблюдался в 1998 г. Лето жаркое сухое продолжительное (4,5 месяца). Для летнего периода характерны резкие суточные колебания температуры воздуха. Амплитуда суточной температуры составляет 10–15 °С.

Среднегодовое количество осадков, выпадающих в районе г. Астрахани, составляет 251 мм, по поселку Зеленга – 169,7 мм. Это немногим больше среднемноголетней нормы (182 и 163 мм соответственно) для данного района. По многолетним наблюдениям, самыми засушливыми были 1986 год (соответственно 134 и 120,3 мм) и 1995 год (149,1 и 89,2 мм). Самым водообильным был 1999 год, когда годовой показатель составил 422,8 мм. Основное количество осадков выпадает в теплый период, часто в виде ливней. Зимой осадки выпадают в виде снега, мокрого снега и дождя. Испарение в условиях засушливого климата в несколько раз превышает количество выпадающих осадков. Среднемноголетнее значение дефицита влажности равно 6,4 мб (по метеопункту Астрахань) и 4,4 мб (по метеопункту Зеленга). Минимальный дефицит влажности воздуха пришелся на 1993 год, характеризующийся обильными осадками (288,7 мм/год) и относительно невысокой среднегодовой температурой воздуха (+8,6 °С). В 1999 году дефицит влажности составил 8,0 мб (по метеопункту Астрахань), что выше среднемноголетнего показателя, несмотря на то, что на этот год приходится наибольшее количество

выпавших атмосферных осадков (422,8 мм/год). Это объясняется высокими среднемесячными и среднегодовой температурами воздуха, повышенным испарением. По метеопосту Зеленга минимальный дефицит влажности воздуха (3,8 мб) наблюдался в 1992 г., максимальный (5,4 мб) – в 1996 году, что соответствует зарегистрированным в эти годы значениям температуры воздуха и количества атмосферных осадков.

Важную роль в климате исследуемого района играют ветры, определяющие общие метеорологические условия: температуру, влажность, давление и т. д. Ровная, открытая поверхность территории не препятствует проникновению ветров вглубь района работ. Преобладают ветры восточных румбов, обусловленные влиянием Сибирского антициклона и достигающие скорости 15–20 м/с. Район работ подвержен также воздействию ветров, дующих со стороны Каспийского моря, так называемых морян, за счет которых в водотоках дельты повышаются уровни, увеличивается влажность воздуха. Сухие восточные ветры (суховеи) уменьшают влажность воздуха, способствуют увеличению испарения и испаряемости.

Эколого-геологическая обстановка на большей половине территории работ оценивается как благоприятная и удовлетворительная. Это район восточных подстепных ильменей, основная часть дельтовой аллювиально-морской равнины удаленные от областного центра. К кризисной отнесен район г. Астрахани, центральная часть дельтовой аллювиально-морской равнины вследствие загрязнения почв, подземных и поверхностных вод тяжелыми металлами, а также повышенного содержания в атмосферном воздухе сернистого ангидрида, окиси углерода, пыли.

По сложности геологического строения территория листа L-39-ХІІІ относится к первой категории (ССН, вып. 1, ч. 2, табл. 3). По степени обнаженности район работ является закрытым, обнажения отсутствуют. Ввиду того, что исследования велись на территории, сильно расчлененной водотоками с участками заболачивания, затапливаемой в весенне-летний период паводковыми водами, район работ относится к категории с плохой проходимостью. Работы выполнялись по топооснове, составленной в 1991–1994 гг. На всех этапах работ использовались аэрофотоматериалы (аэрофотоснимки, фотосхемы) масштабов 1 : 17 000, 1 : 50 000.

Настоящая работа составлена по материалам геологической и гидрогеологической съемки с экологическими исследованиями масштаба 1 : 200 000 листа L-39-ХІІІ (Астрахань), проведенными в 1992–1996 годах. В полевых работах принимали участие инженерно-технические работники Гидрогеологического отряда Приволжской ГГЭ: начальник отряда Г. А. Сошникова, гидрогеологи Н. М. Богатова, М. Е. Лисицкая, О. В. Симонова, Е. В. Титова, техник-геолог В. М. Трусков. Геологические карты и объяснительная записка к ним составлены в Приволжской гидрогеологической экспедиции ФГУП «Волгагеология» (г. Астрахань). Материалы к изданию готовили: Н. М. Богатова (главы «Стратиграфия», «Тектоника», «История геологического развития»), О. В. Симонова (главы «Геологическая изученность», «Полезные ископаемые», «Гидрогеология»), Е. В. Титова (Введение, главы «Геоморфология», «Закономерности размещения полезных ископаемых...»). Цифровые модели геологических карт в ГИС ПАРК составлены гидрогеологом I категории Н. М. Богатовой и оператором ПС Климановой Е. А.

Определения фауны выполнены в палеонтологической лаборатории НИИГГУ г. Саратова для отложений плейстоцена, неогена, верхнего мела: микрофауны – Т. Н. Хабаровой, Т. А. Коростелевой; макрофауны – З. Н. Федкевич (НИИГ СГУ), А. А. Невесской (ПИН РАН), Г. А. Данукаловой (ИГ УНЦ РАН); споро-пыльцы – О. И. Пахомовой в палинологической лаборатории, Т. В. Коротковой (НИИГ СГУ). Петрографический, спектральный, минералогический анализы проб грунта, донных отложений, флоры проводились в спектральной лаборатории отдела минералогии НИИГ СГУ З. А. Яночкиной; атомно-адсорбционный анализ проб грунта, полный, гидрогеохимический анализы проб воды – в лаборатории Государственного центра агрохимической службы «Астраханский» Л. И. Старковой; биохимический и радиологический анализы воды – в лаборатории Астраханского областного центра госсанэпиднадзора Е. М. Сокольской.

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые научные сведения о «естественных условиях» Прикаспийской низменности относятся ко второй половине XVIII и XIX веков и содержатся в работах путешественников-географов: К. М. Бэра, Н. С. Палласа, И. В. Мушкетова и др. Вопросам стратиграфии плиоценовых и четвертичных отложений Нижнего Поволжья посвящены исследования Н. И. Андрусова, П. А. Православлева (1908 г.); неотектоники – работы М. М. Жукова (1936–1933 гг.), Д. Архангельского (1937 г.) и других. Работы ученых носили региональный характер и охватывали всю Прикаспийскую низменность. Детальное геологическое и гидрогеологическое изучение площади листа L-39-XIII началось в пятидесятые годы прошлого века.

С начала пятидесятых годов прошлого века, в течение 20 лет, в связи с тем, что территория считается перспективной в нефтегазоносном отношении, на площади листа осуществлялся большой объем геофизических и буровых работ, направленных на изучение глубинного строения и поиск нефти и газа.

В 1951 году Астраханской конторой бурения была пробурена Астраханская 4 опорная скважина глубиной 2 298 м и проведено подробное, фаунистически охарактеризованное расчленение разреза мезозойских и палеозойских отложений. В последующие годы, начиная с 1953 года, было пробурено большое количество поисковых, структурных скважин на Разночиновской (Жариков Б. Я.), Кирикилинской (Франтасова З. Я.) и Красноярской площадях [29, 30, 31], на основании которых было проведено литолого-стратиграфическое изучение меловых, юрских и пермских отложений, а также тектоническое строение территории, включая положение локальных структур, выявленных по отражающему сейсмогоризонту «П». По материалам бурения установлено несоответствие структурных планов мезозойских и палеозойских отложений.

На Кирикилинской площади отмечены нефтепроявления из четвертично-плиоценовых и среднеюрских отложений.

С 1969–1971 гг. на Кирикилинской и Тинакской площадях проведено разведочное бурение, по результатам которого была оконтурена апшеронская газовая залежь. Запасы газа незначительны.

В 1973 году было проведено структурно-поисковое бурение на Началовской площади, позволившее установить наличие сброса в толще палеозойских образований.

В 1972 г. НВ НИИГТ под редакцией Самойловича В. Л. выпустил Каталог стратиграфических разбивок разрезов скважин юго-западной части Прикаспийской впадины. В этой работе были уточнены стратиграфические разбивки по всем скважинам, пробуренным в пределах Астраханского свода и Каракульско-Смушковской зоны.

В 1982 году опубликован комплект карт масштаба 1 : 500 000 под редакцией Ф. И. Ковальского, состоящий из геоморфологической, четвертичной карт и карты новейшей тектоники Среднего и Нижнего Поволжья. В пояснительной записке были систематизированы и обобщены все работы, проведенные в регионе.

В 1996 году опубликован комплект карт масштаба 1 : 1 000 000 под редакцией Саркисовой Н. П. на листы L-38, 39. В работе отражены современные представления об особенностях геологического строения юго-западной части Прикаспийской впадины. Дано систематизированное описание всех стратиграфических подразделений, приведено описание геологического развития с точки зрения тектоники плит, составлены каталоги полезных ископаемых.

С 1956 года на площади дельты Волги Волго-Ахтубинской группой партий ВД ТГУ оборудуется широкая сеть режимных скважин. С 1961 года наблюдения за режимом подземных вод проводит Гидрорежимный отряд ППГЭ. С этой целью на исследованной территории были заложены режимные створы: Марфинский, Евпраксинский, Яксатовский, Трехизбенковский, Клининский, а также участки Таболинский, Городской (г. Астрахань). По створам и участкам ведутся наблюдения за изменением уровневого и температурного режимов, химического состава грунтовых вод. На Трехизбенковском участке, кроме того, велись работы по изучению



режима подтопления береговой линии Каспия. По результатам наблюдений за естественным режимом уточняются закономерности уровня и гидрохимического режимов, выявляется его многолетняя цикличность. К настоящему времени Трехизбенковский створ, Таболинский и Городской (г. Астрахань) участки законсервированы.

В 1956–1960 годах в пределах Волго-Ахтубинской поймы и дельты р. Волги проводилась инженерно-геологическая и гидрогеологическая съемка масштаба 1 : 100 000 под руководством И. К. Акуза. В процессе производства работ изучался широкий круг вопросов геоморфологии, стратиграфии, литологии и условий залегания четвертичных отложений, а так же гидрогеологических условий, вопросов режима грунтовых вод и др. Съемка сопровождалась большим объемом буровых, горнопроходческих и лабораторных работ. В процессе бурения отбирались пробы на химический анализ, велись наблюдения за восстановлением уровня грунтовых вод. В процессе съемки изучался первый от поверхности водоносный горизонт (глубина изучения – до 40 м). Опытные и гидрогеологические исследования проводились на типовых участках: Дельтовский I и Дельтовский II. Были составлены геоморфологическая, четвертичная и гидрогеологическая карты масштаба 1 : 100 000.

В 1970–1972 годах в северо-западной части листа проводились поиски и разведка подземных вод для водоснабжения г. Астрахани (Шаронов Н. В.). В ходе работ изучался первый от поверхности водоносный горизонт современных аллювиальных и хвалынских отложений: условия залегания, изменение мощности, фациально-литологический состав. Изучалась взаимосвязь грунтовых вод с межпластовыми водами более древних отложений, закономерность изменения минерализации этих вод, как по площади, так и с глубиной залегания. В результате поисковых работ в районе города Астрахани в отложениях неоплейстоцена не выявлено месторождений пресных и подземных вод, пригодных для водоснабжения. Минерализация подземных вод на большей части изученной территории превышает 1 г/л. Содержание сухого остатка аллювиальных вод в большинстве составляет 0,6–13,2 г/л, подземных вод хвалынских отложений – 32–45 г/л и бакинских по единичным данным – от 8,1 до 33,6 г/л. Дальнейшие работы по поискам подземных вод для питьевого водоснабжения города Астрахани в границах изученного района работ признаны нецелесообразными.

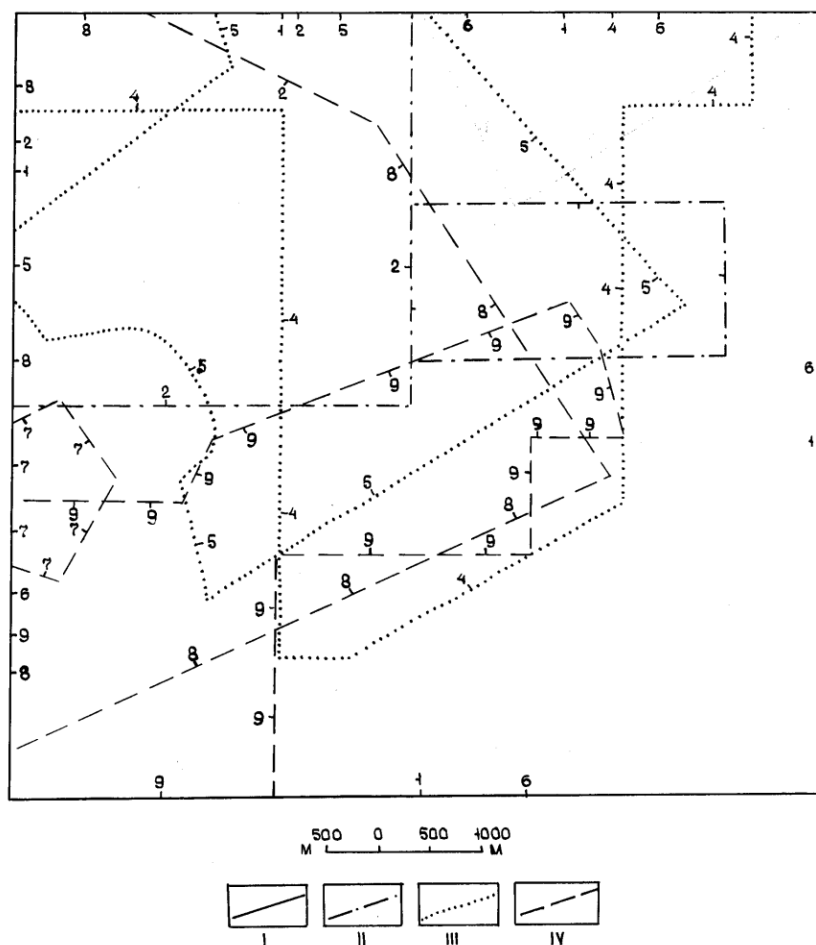
В 1974–1975 гг. проводились поиски пресных подземных вод для водоснабжения райцентров Володарский, Камызяк и Красный Яр (Володарский Б. Н.). На трех участках площадью 100 км<sup>2</sup> каждый было пробурено всего 7 скважин. В результате проведенных поисков подземных вод на площади поисковых участков райцентров уточнена геолого-гидрогеологическая характеристика водоносного горизонта аллювиально-морских современных отложений и установлено отсутствие перспективных участков для постановки разведочных работ на воду. Водоносный горизонт аллювиально-морских современных отложений обладает весьма изменчивой по площади и по глубине минерализацией. В большинстве случаев содержание солей в воде превышает 1,0 г/л, но даже в весьма ограниченных по площади местах развития пресных вод, качественно удовлетворяющих ГОСТу, использование их для целей централизованного водоснабжения невозможно. Эксплуатация участков, содержащих пресные воды, возможна лишь в весьма ограниченных масштабах отдельными колодцами для мелких хозяйств. Дальнейшие поисково-разведочные работы с целью изыскания подземных источников водоснабжения на площади дельты признаны нецелесообразными.

В 1990 году Приволжской гидрогеологической экспедицией (Лютницкий А. Е.) были проведены поиски пресных вод для водоснабжения сельских больниц. Работы велись в районе сел Бол. Могой, Чурка, Тузуклей, Зеленга и включали маршрутные наблюдения, буровые и опытные работы, лабораторные анализы подземных вод. Изучены грунтовые воды четвертичных, аллювиально-морских и аллювиальных отложений. Водовмещающими породами являются пески мощностью 3,4 до 29,7 м. Дебиты поисковых скважин изменялись от 0,1 до 5,7 л/с. Минерализация грунтовых вод меняется в пределах 0,6–37,9 г/дм<sup>3</sup>. Бактериологическая обстановка в целом благоприятная. В районе сел Зеленга и Бол. Могой подземные воды для целей водоснабжения не пригодны. Водоснабжение больниц осуществляется из поселкового водопровода, существующий порядок сохраняется. В районе сел Чурка и Тузуклей задача поисков выполнена – возможна организация водоснабжения за счет аллювиальных вод удовлетворительного качества. Экологическая обстановка в районе развития водоносного горизонта благоприятная.

В 1992–1995 гг. Приволжской ГГЭ в пределах юго-западной части Прикаспийской синеклизы проводилась геологическая и гидрогеологическая съемка масштаба 1 : 200 000 листа L-39-XIII с геоэкологическими исследованиями. Во время съемки изучался широкий круг вопросов геоморфологии, стратиграфии, литологии, условий залегания четвертичных отложений, гидрогеологических условий, состояние геологической среды, развитие геологических процессов под антропогенным воздействием и др. Съемка сопровождалась большим объемом буровых,

горнопроходческих и лабораторных работ. В процессе бурения отбирались пробы воды на химический анализ, пробы грунта, фитопробы – на количественный и качественный анализы. Были составлены карты неоген-четвертичных образований, донеогеновых образований, карта геолого-экологических условий масштаба 1 : 200 000.

Геофизические исследования на территории листа L-39-XIII включили в себя аэромагнитную съемку, гравirazведку, электроразведку и сейсморазведку. Эти работы были направлены на изучение структурного плана кристаллического фундамента и выделение площадей, перспективных на поиски нефтегазоносных структур в надсолевых и подсолевых отложениях. Поэтому основными реперными поверхностями, которые изучались, были кровля и подошва соленосной толщи и отдельные глубокие горизонты в мезозойском (западная часть площади) комплексе. Сведения о геофизической изученности территории приведены в приложении 7 и на рисунке 1.



**Рис. 1. Картограмма геофизической изученности.**

I – аэромагнитная съемка; II – гравirazведка, III – электроразведка, IV – сейсморазведка.

1 – Лапина А. Е., 1975, 1 : 100 000; 2 – Мельникова А. Т., 1970, 1 : 200 000; 3 – Малахов М. Н., 1979, 1 : 50 000; 4 – Плахов А. П., 1979, 1 : 100 000; 5 – Липилин В. А., 1969, 1 : 100 000; 6 – Колесникова С. М., 1980, 1 : 100 000; 7 – Колас В. М., 1963, 1 : 100 000; 8 – Исаев Ф. Ф., 1971, 1 : 200 000; 9 – Григорьянц Э. А., 1960, 1 : 200 000.

Из важнейших работ по геофизическим исследованиям следует отметить работы Е. М. Горбуновой (1972 г.) и А. Я. Бродского (1992–1997 гг.) по обобщению геолого-геофизических материалов по юго-западной части Прикаспийской впадины, в которых на основе комплексной интерпретации сейсмических, гравимагнитных и электроразведочных данных построены структурные схемы по отражающим горизонтам  $C_1$  II II, II I в масштабе 1 : 200 000 для юго-западной части Прикаспийской впадины и зоны сочленения Прикаспийской впадины и вала Карпинского.

С 1970–1979 гг. площадь изучаемого листа была покрыта гравиметрическими съемками масштаба 1 : 200 000 (Мельникова А. Т.) и 1 : 50 000 (Малахов М. Н.). Были построены карты изоаномал силы тяжести, схема тектоники района и схематические карты поверхности соли.

В 1969, 1978–1979 гг. на исследуемой территории проводились электроразведочные работы в пределах Володарского, Красноярского, Приволжского районов Астраханской области (Липилин В. А., Плаков А. П.). По результатам работ построены карты поверхности соли, установлено, что преобладающей формой залегания соляных образований являются гряды, создающие в плане ячеистую структуру.

С 1960–1980 гг. на площади листа L-39-XIII проводились сейсморазведочные работы в пределах Володарского, Камызякского, Красноярского, Наримановского, Приволжского районов Астраханской области (Григорьянц Э. А., Колос В. Т., Исаев Ф. Ф., Колесникова С. М.). По результатам работ была построена карта по отражающим реперам в мезозойских отложениях, подтверждено Трусовское поднятие, выявлена Началовская структура в сакмаро-артинских отложениях на восточном продолжении Каракульского вала и т. д.

В 1975 году по листу L-39-XIII был составлен «Отчет о результатах работ партии № 50/74 по высокоточной аэромагнитной съемке масштаба 1 : 100 000 в юго-западной части Прикаспийской впадины». В результате съемки составлены магнитные карты изолиний  $(\Delta T)_a$  масштаба 1 : 100 000, сводная карта изолиний  $(\Delta T)_a$  масштаба 1 : 500 000 и схема поверхности изоглубин верхних кромок магнитных масс масштаба 1 : 500 000. Было определено, что положительное магнитное поле с интенсивностью от +200 до +400 гамм соответствует наиболее приподнятым участкам Прикаспийской впадины. К центру впадины интенсивность геомагнитного поля уменьшается, а аномалии приобретают отрицательное значение.

Обобщением результатов геолого-геофизических работ, выяснением закономерностей формирования локальных структур и распространением залежей нефти и газа многие годы занимаются Н. И. Воронин, Л. И. Назаренко, В. Л. Самойлович. Уточнению тектонического строения зоны сочленения Русской и Скифской плит посвятили свои работы А. Я. Бродский и И. А. Миталев. Ими построена Тектоническая схема Астраханско-Калмыцкого Прикаспия масштаба 1 : 500 000. К крупным обобщениям по Нижнему Поволжью следует отнести работы В. А. Щучкиной и Н. И. Воронина, посвященные изучению плиоценовых отложений и палеогеоморфологии.

## СТРАТИГРАФИЯ

По степени обнаженности территория относится к закрытой. Мощная толща четвертичных отложений сплошным чехлом перекрывает более древние породы. Территория расположена на сочленении Прикаспийской впадины и вала Карпинского, характеризующихся различными типами разрезов. Вал Карпинского является герцинской структурой, на которой доюрские отложения участвуют в строении фундамента и выделяются в орогенную формацию. В Прикаспийской впадине эти отложения входят в состав платформенного чехла. Вышележащие отложения являются платформенными для двух зон. Самые древние породы установлены в Прикаспийской впадине. Представления об их составе и мощности основаны на данных сейсморазведки. Предположительный возраст этих образований – рифей–силур, состав терригенный, терригенно-вулканогенный, максимальная мощность более 5 км. Верхнедевонские терригенно-карбонатные отложения, по данным сейсмопрофилей, в Прикаспийской впадине имеют широкое распространение и вскрыты на Астраханском своде, севернее листа в скв. 2 Девонской и 2 Волгодарской на глубинах соответственно 5 180 и 5 450 м. Вскрытая мощность 900 м.

## ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Отложения палеозоя на площади листа представлены породами каменноугольной и пермской систем.

## КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

**Отложения карбона (С)** на площади листа изучены по геофизическим данным [22, 23, 26, 27 и др.]. Здесь они участвуют в строении двух структурно-формационных зон: на севере листа – Прикаспийской впадины, на юге – северного крыла вала Карпинского.

В Прикаспийской впадине карбоновые отложения, по геофизическим данным, залегают на глубине 4 000–4 400 м. Они вскрыты бурением на севере соседнего листа L-38-XVIII на глубинах от 4 088 м (скв. 200 Николаевская) до 4 432 м (скв. 1 Ивановская) в объеме визейского, серпуховского и башкирского ярусов. Представлены органогенными известняками, содержащими многочисленные фрагменты водорослей, криноидей, кораллов, губок. В скв. 1 Ивановской в интервале 4 873–4 879 м встречены архедисцииды *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *A. ex gr. moelleri* Raus., *A. cf. convexus* Grozd. et Leb., распространенные в нижнем карбоне. Вскрытая мощность каменноугольных отложений составляет 571 м (скв. 1 Ивановская), 654 м (скв. 200 Николаевская), 1 188 м (скв. 1 Безымянная).

На северном крыле вала Карпинского каменноугольные отложения, по геофизическим данным, залегают на глубине 2 000 м и слагают складчатый фундамент. Вскрыты они на соседних листах: западном – на глубине 1 886 м (скв. 662) [24] и южном – на глубине 1 576 м (скв. 2 Полдневская) [51], где представлены чередованием сильнодислоцированных аргиллитов и сланцев с маломощными прослоями песчаников, пронизанных кварцевыми прожилками. Аргиллиты алевритистые темно-серые до черных тонкослоистые не известковистые с ровным изломом. Основная масса сложена пелитовым материалом, состоящим из чешуек хлорита, серицита с примесью тонкодисперсного органического вещества, которое нередко образует сгустки и гнезда. Параллельно ориентированные чешуйки серицита обуславливают слоистость. Терригенный материал включает в себя зерна кварца, полевого шпата, слюды. Сланцы карбонового возраста представлены двумя разновидностями: углисто-глинистой и углисто-слюдистой. Углисто-глинистые сланцы сложены глинистым тонкочешуйчатым материалом и углистым веществом, образующим тонкие прерывистые полосы. Песчаники в прослоях темно-серые кварц-полевошпатовые разнозернистые на глинисто-карбонатном цементе. Мощность более 300 м.

Породы характеризуются большой перемятостью с множеством плоскостей скольжения, часто под углом 40–50° к напластованию, угол падения достигает 60–70°.

Фаунистически вскрытые отложения не обоснованы, и возраст их установлен условно по сопоставлению литолого-петрографических свойств описываемых пород с фаунистически охарактеризованными породами Джанайской опорной скважины, в которой были определены *Ammodiscus ex gr. volgensis* Raus., *Hemigordius aff. simplex* Reitl., *H. aff. friensilloides* Kir., *H. cf. umbilicatus* Kir., *H. tenuitecus* Kir.

## ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Отложения пермской системы являются наиболее древними из вскрытых скважинами в пределах площади листа. Они повсеместно распространены в Прикаспийской впадине и отсутствуют на валу Карпинского. Пермская система представлена верхним и нижним отделами.

### НИЖНИЙ ОТДЕЛ

В нижнем отделе установлены отложения артинского и кунгурского ярусов.

Отложения **артинского яруса** вскрыты скв. 68 и скв. 65 Астраханской опорной в Каракульско-Смушковской зоне дислокаций в центральной части листа. Здесь они слагают верхнюю часть астраханской серии. Более детальное стратиграфическое расчленение разреза оказалось затруднительным из-за бедности фаунистических остатков, которые указывают лишь на позднеартинский возраст отложений.

Астраханская серия (**P<sub>as</sub>**) представляет собой мощную молассовую толщу, кровля которой вскрыта на глубине 1 544 м (скв. 68, с. Началово) и 1 952 м (скв. 65 Астраханская опорная, южная окраина г. Астрахани). Серия перекрывается согласно в скв. 65 бешкульской свитой кунгурского яруса, а в скв. 68 – со стратиграфическим перерывом средним отделом юры. Нижняя граница серии не установлена.

Наиболее полно разрез изучен в скв. 65, где выделяются две пачки. Нижняя, аргиллито-песчаниковая сложена серыми и темно-серыми неравномерно алевритистыми, часто карбонатными аргиллитами и разнотекстурными полимиктовыми песчаниками с карбонатным цементом, с включениями глауконита, гравелита. В этой части разреза встречены галечки известняков с фауной каменноугольных фораминифер. Мощность нижней пачки 180 м. Верхняя, карбонатно-глинистая пачка сложена глиной темно-серой, почти черной, не известковистой с пластами известняков. Известняки темно-серые плотные доломитизированные с неравномернозернистой структурой. Мощность пачки 157 м.

В аргиллитах Д. Л. Степановым [47] были определены брахиоподы: *Marginifera stuckenbergiana* (Krot.), *Punctospirifer* sp. indet., *Chonetina ex gr. verneuilliana* Norw. et Pratt., *Camarophoria* sp. indet. и остатки ортоцератитов и гониатитов: *Neopronorites* sp., *Agathiceras* sp. и *Paragastrioceras* sp., характерные для верхней половины артинского яруса. В скв. 68 встречена пыльца: *Vittatina vittifera* Lub., *V. cincinnata* Samoil., *V. costabilis* Wilson, *V. simplex* Jansonius, *V. minima* Jansonius, *V. subsaccata* Samoil., *Potonieisporites* sp. Комплекс подобного состава был встречен в скважинах вместе с микрофауной артинского яруса.

Вскрытая мощность астраханской серии 337 м.

На площади листа выделяются две структурно-формационные зоны, отражающие особенности **кунгурского разреза** в Астраханской и Каракульско-Смушковской зонах. На севере листа в зоне Астраханских поднятий в кунгурском ярусе выделяется иренская свита, в зоне Каракульско-Смушковских дислокаций объему кунгурского яруса отвечает бешкульская свита.

Иренская свита (**P<sub>ir</sub>**) вскрыта под отложениями средней юры в северной части листа на Красноярской структуре (скв. 11, 13, 16) на глубинах от 1 241 до 1 392 м. Нижняя граница свиты не установлена. Представлена она каменной солью белой с прослоями сильвина и глины темно-серой плотной алевритистой. Каменная соль представляет купол, на что указывает наличие больших углов падения, достигающих 75–80°, отмеченных в глинисто-алевритовых породах, залегающих внутри соленосной толщи, и надсолевой кепрок, представленный 85-метровой гипс-ангидритовой толщей. Ангидрит голубовато-серый, местами с розовым оттенком, крепкий трещиноватый. На плоскостях трещин наблюдается черный налет глинистого материала. В породах встречен палинологический комплекс: *Vittatina* Lub., *Samoilovichisaccites turboreticulatus* (Samoil.) Dibn., типичный для кунгурского века. Вскрытая мощность иренской свиты 244 м.

Бешкульская свита (**P<sub>bs</sub>**) распространена в Каракульско-Смушковской зоне поднятий, где кровля ее встречена в центральной части листа в скв. 65 и скв. 69 (с. Началово) на глубинах 1 463 и 1 554 м соответственно. Перекрывается она породами средней юры и без пере-

рыва залегает на астраханской серии артинского яруса.

Стратотипом свиты является разрез скв. 65 в интервале 1 463–1 952 м, где она имеет двухчленное строение. Нижняя сульфатная толща (интервал 1 884–1 952 м) представлена ангидритами и ангидрит-доломитами с тонкими (5–10 см) прослойками доломитизированных глин. Выше следует алевролитоглинистая толща (интервал 1 463–1 884 м) – глины и аргиллиты серые и темно-серые алевроитовые и известковистые с подчиненными прослоями алевролитов, песчаников и глинисто-карбонатных пород. В разрезе наблюдаются линзы гравелитов и прослои сульфатных пород. Верхняя, терригенная толща по возрасту отвечает иренскому горизонту, нижняя, сульфатная – коррелируется с филипповским горизонтом, выделенным севернее изученного листа.

В породах бешкульской свиты встречены отпечатки и ядра аммонитов-ортоцератитов родов *Trematoceras* и *Michelinoceras* и спорово-пыльцевые комплексы: *Vittatina vittifera* Lub., *V. striata* Lub., *V. cincinnata* Samoil., *V. subsaccata* Samoil., *Striatopodocarpites connectivalis* Samoil., *Striatocedripites parviextensisaccus* Samoil., *Striatopinites perfectus* Naum., *Striatodiploxyrinites bullaeformis* Samoil. В скв. 65 обнаружена пыльца хвойных из группы кордаитов с примесью типа *Gnethaceae* ex gr. *rhytisaceus* Naum. кунгурского яруса.

Мощность свиты 389 м.

## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Отложения верхней перми распространены на севере территории в зоне Астраханских поднятий и представлены **уфимским** и **казанским ярусами**, соответствующими по объему воложковской свите, слагающей нижнюю сероцветную часть замьяновской серии.

Замьяновская серия. Воложковская свита ( $P_2vI$ ) представлена мощной толщей континентальных терригенных образований, слагающих верхнюю молассу, нижняя граница которой на площади листа не определена. Свита перекрывается породами средней юры, кровля ее вскрыта на глубинах 1 352–1 441 м. Представлена однообразной толщей переслаивающихся глин и алевролитов с редкими прослоями песчаников. Глины и алевролиты темно-серые, серые с буроватым оттенком плотные не известковистые, слюдястые с плоскостями скольжения и углами падения 30–40°. Песчаники темно-серые с бурым оттенком кварцевые крупнозернистые. Отложения фаунистически не охарактеризованы. Возраст их установлен по сопоставлению литолого-петрографических свойств пород с отложениями листа L-38-XII, верхнепермский возраст которых доказан Ефремовой Г. Д. (1970 г.). На основании преобладания темно-серой окраски породы отнесены к воложковской свите. Вскрытая мощность свиты 1 105 м.

## МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

В ее составе выделяются отложения юрской и меловой систем.

## ЮРСКАЯ СИСТЕМА

На площади листа отложения юрской системы распространены повсеместно. В зоне Астраханских поднятий они с разрывом залегают на верхней перми, а южнее, в Каракульско-Смушковской зоне дислокаций и валу Карпинского – с угловым несогласием на нижней перми и метаморфизованных породах карбона соответственно. Юрская система представлена песчано-глинистыми образованиями среднего и верхнего отделов.

## СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Средний отдел юрской системы повсеместно распространен на площади листа. В его составе установлены терригенные отложения ааленского, байосского и келловейского ярусов.

В составе **ааленского** и **байосского ярусов** выделяются гнилушкинская свита, охватывающая ааленский ярус и нижний подъярус байосского яруса и караулинская свита, соответствующая верхнему подъярису байосского яруса.

Гнилушкинская свита ( $J_2gn$ ) залегает на размытой поверхности пермской системы на глубинах от 1 260–1 291 м на Красноярской структуре до 1 370–1 401 м на Кирикилинской структуре и представлена песчаниками с подчиненными прослоями глин. В основании яруса залегает конгломерат, состоящий из галек и крупных зерен алевролита и аргиллита, кварца,

кремня, гипса и ангидрита, в различной степени окатанных и полуокатанных, сцементированных песчано-глинистым материалом. Выше прослеживаются пласты песчаника, разделенные глинистыми пропластками мощностью от сантиметра до одного метра. Песчаники серые с зеленоватым оттенком мелкозернистые слабосцементированные кварц-полевошпатовые с зернами глауконита, с обуглившимися растительными остатками. Глины темно-серые и серые плотные алевролитистые с обуглившимися пиритизированными остатками.

Остатков фауны в этой свите не обнаружено. Наполов Н. П. (1962 г.) выделил в породах свиты спорово-пыльцевой комплекс: *Coniopteris divaricata* (Mal.) К.-М., *C. sp.*, *Chomotriletes anagrammensis* К.-М., *Leiotriletes incertus* Bolch., *L. sp.*, Бегучаев В. [28] – комплекс *Klukisporites variegatus*, *Eucommidites troedsonii*, споры *Tripartina variabilis* Mal., свидетельствующие о нижнебайосском возрасте.

Мощность свиты 40 м.

Караулинская свита ( $J_2kr$ ) вскрыта на глубинах от 1 016–1 261 м (скв. 16) в своде Красноярской структуры до 1 218–1 370 м (скв. 49, северная окраина г. Астрахани), где с размывом залегает на породах гнилушкинской свиты. Свита представлена чередующимися мелкозернистыми кварцевыми песчаниками и глинами с подчиненными прослоями алевролитов. Песчаники серые с зеленоватым оттенком кварцево-глауконитовые мелкозернистые слабосцементированные. Глины темно-серые алевролитисто-слиудистые с прослоями алевролитов темно-серых плотных. Характерно наличие обуглившихся растительных остатков и зерен пирита. Алевролиты серые и светло-серые слабослюдистые плотные, крепкие. Верхнюю часть разреза слагают глины голубовато-серые, темно-серые песчано-слиудистые плотные с редкими тонкими прослоями песчаника темно-серого мелкозернистого плотного, средней крепости.

Состав органических остатков позволяет отнести описываемые отложения к позднему байосу. Определены фораминиферы: *Hyperammina flexuosa* Ant., *Ophthalmidium caucasicum* (Ant.), *O. clarum* (Ant.), *Lenticulina volubilis* (Dain), *Astacolus caucasicus* (Ant.); пеллециподы: *Nuculana cf. subovalis* (Goldf.), *Meleagrinnella doneziana* (Boriss.), *Bositra buchi* (Roem.). На соседнем листе L-38-XVIII в глинах в основании разреза выделен комплекс фораминифер, позволяющих отнести ее к зоне *Garantiana garantiana*, а песчано-глинистую пачку – к региональной зоне *Parkinsonia doneziana*. Первоначально верхнюю глинистую пачку многие специалисты условно относили к батскому ярусу. Однако отсутствие в отложениях достоверной батской фауны не позволяет их выделить в самостоятельную свиту. Состав органических остатков позволяет отнести описываемые отложения к позднему байосу.

Мощность караулинской свиты достигает 270 м на Красноярском своде.

На площади листа выделяется средний и верхний подъярусы **келловейского яруса**, отвечающие по объему малиновражной свите, ее верхней подсвите.

Малиновражная свита. *Верхняя подсвита* ( $J_2mo_2$ ) на площади листа имеет повсеместное развитие и залегает с несогласием на породах байосского яруса. Кровля ее встречена на глубинах от 958 м на Красноярской структуре до 1 295 м на западе изученной территории. Разрез представлен песчано-глинистыми отложениями с преобладанием песчаного материала. Песчаники темно-серые с зеленоватым оттенком мелкозернистые кварцево-глауконитовые слабосцементированные, местами – крепкие, с включением линз и прослоев 0,1–0,4 м глин темно-серых.

В отложениях встречена разнообразная фауна фораминифер: *Ammobaculites latus* Mitjan., *Triplasia agglutinans* Kosyr., *Verneuilinoides micrus* Kosyr., *Ophthalmidium carinatum* var. *longa* (Kuebl. et Zw.), *Frondicularia supracelloviensis* Wisn., *Lenticulina polonica* (Wisn.), *L. quenstedti* (Guemb.), *Pseudolamarckina rjasanensis* (Uhlig), *Epistomina elschankaensis* Mjatl. Из макрофауны встречены отпечатки *Kosmoceras* sp. indet.

Мощность верхней подсвиты на площади листа изменяется от 26 м (скв. 9) на северо-западе до 69 м (скв. 69) – на юге.

## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

На площади листа верхний отдел юрской системы представлен отложениями оксфордского и титонского ярусов.

Отложения **оксфордского яруса** установлены почти на всей площади листа, исключая его северо-западную часть и выделены в объеме нижнего и среднего подъярусов, объединенных в маячную свиту (Хабарова Т. Н., 1998) [8].

Маячная свита ( $J_3m\check{c}$ ) залегает без видимого перерыва на малиновражной свите и встречена на глубинах от 931–958 м (скв. 42) на своде Красноярской структуры до 1 232–1 264 м на юге изученной территории. Свита сложена аргиллитами, глинами и известняками.

Аргиллиты темно-серые, серые плотные, крепкие глинисто-известковистые. Глины темные зеленовато-серые плотные известковистые. Верхнюю часть разреза слагают известняки серые с зеленоватым оттенком крепкие глинистые, участками – доломитизированные трещиноватые с прослоями мергелей.

В отложениях встречена макрофауна: *Amoeboceras* cf. *alternans* Buch, *Perisphinctes* sp., *Parallelodon pictum* Milasch. оксфордского типа. Из микрофауны широко представлены фораминиферы: *Orthella paalzowi* E. Вук., *Ophthalmidium birmenstorffensis* Kuebl. et Zw., *O. pseudocarinatum* (Dain), *Lenticulina attenuata* (Kuebl. et Zw.), *L. brueckmanni* (Mjatl.), *Spirillina kuebleri* Mjatl., известные в отложениях оксфорда Русской платформы. Состав фауны указывает на ее принадлежность к региональной зоне *Amoeboceras alternans*, среднему подъярису.

Мощность маячной свиты изменяется в пределах площади от 7 м на северо-западе до 34 м (скв. 69) на юге.

На площади листа в составе **титонского яруса** выделена новоцарынская свита, соответствующая среднему подъярису волжского регионаруса.

Новоцарынская свита ( $J_3nc$ ) имеет ограниченное распространение и установлена в центральной части изученной территории, где она с несогласием залегает на отложениях маячной свиты. Глубина кровли свиты изменяется от 1 008 м на Красноярской структуре до 1 223 м на западе листа. Представлена она песчаником темно-серым с буроватым оттенком оолитовым слабоизвестковистым, прослоями – сильноглинистым, переходящим в глину. Глина темно-серая слюдистая, песчанистая. На Красноярской структуре в кровле встречен известняк темно-серый доломитизированный крепкий, трещиноватый.

В разрезе скв. 65 Астраханской определены *Lenticulina infravolgaensis* (Furss. et Pol.), *Margulina gracilissima* (Reuss).

Мощность новоцарынской свиты изменяется от 0 м на севере и юге листа до 20 м (скв. 11) на Красноярской структуре.

## МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Меловые отложения имеют на площади листа повсеместное распространение. Они перекрываются палеогеновыми и четвертичными образованиями. Залегают меловые породы с размывом на верхнеюрских отложениях и представлены морскими терригенными и карбонатными породами.

### НИЖНИЙ ОТДЕЛ

В составе нижнего отдела установлены готеривский, барремский, аптский и альбский ярусы.

Отложения **готеривского яруса** установлены на всей площади листа в составе питерской свиты, соответствующей верхнему подъярису.

Питерская свита ( $K_1pt$ ) трансгрессивно залегает на размывтой поверхности верхней юры, кровля ее вскрыта на глубинах 1 072–1 080 м. Представлена свита алевритистыми темно-серыми слюдистыми глинами с зеленоватым оттенком микрослоистыми некарбонатными. Алевритовый материал локализуется в линзочки и прослой от долей мм до 1–2 мм. Обломочная часть породы состоит из кварца и частично – разрушенных зерен плагиоклазов. Акцессорные минералы: циркон, гранат, лейкоксен.

В глинах обнаружен следующий комплекс фораминифер, характерный для готерива: *Reophax scorpiurus* Montf., *R. guttifer* Brady, *Ammobaculites subaequalis* Mjatl., *A. agglutinans* d'Orb., *Bulbobaculites* (?) *volskiensis* (Dain), *Trochammmina gyroidiniformis* Mjatl., *Verneuilina* sp., *Lenticulina* sp., *L. muensteri* (Roem.), *Epistomina* aff. *caracolla* (Roem.) *longa* Kuzn. Из остракод найдены *Cytherettina* sp.

Мощность толщи изменяется от 5 до 19 м.

**Барремский ярус** представлен орловгайской свитой.

Орловгайская свита ( $K_1og$ ) установлена на всей площади листа, где трансгрессивно залегает на питерской свите готеривского яруса. Кровля ее вскрыта на глубинах от 882 м на Красноярской структуре до 1 196 м (скв. 42) на западе территории. Свита представлена песчаником темно-серым тонкозернистым слюдистым плотным с повышенным содержанием глауконита, который в основной массе является аутигенным. Цемент глинистый, по типу – базальный. Акцессорные минералы: циркон, турмалин, гранат, лейкоксен. В основании свиты наблюдается фосфоритовый горизонт, представленный оолитами фосфорита, рассеянными в больших количествах в песчано-глинистой породе. В верхней части разреза преобладают глины с прослоями алевролитов.



Макрофауна представлена пелециподами: *Oxytoma cornueliana* (d'Orb.), *Corbula striatula* Sow. Комплекс микрофауны содержит весьма характерные барремские виды фораминифер: *Gyroidinoides sokolovae* (Mjatl.), *Conorbinopsis barremicus* (Mjatl.), *Marginulina gracilissima* Reuss и остракод: *Protocythere furssenkoi* Lub., *P. propria* (Schar.) и др.

Мощность орловгайской свиты 45–60 м.

**Аптский ярус** на площади листа представлен промысловской свитой.

Промысловская свита ( $K_1pr$ ) выделена на всей площади листа, где с размывом залегают на орловгайской свите барремского яруса. Свита встречается на глубинах от 813–823 на Красноярской структуре до 1 050–1 064 м (скв. 54) на западе территории. Представлена она двумя ритмами, состоящими из пачек песчаников и перекрывающих их глин. В основании нижней пачки залегают песчаники грубозернистые неотсортированные с включением гравийных зерен и гальки кремнистых пород. Выше прослеживается пачка песков зеленовато-серых мелкозернистых кварцево-глауконитово-слюдистых, неравномерно глинистых и слабосцементированных песчаников. Верхняя часть слагается темно-серыми глинами с прослоями алевролитов.

Нижняя пачка содержит характерные виды макрофауны: *Deshayesites deshayesi* (Leym.), *D. deshyi* (Papp.), *Sanmartinoceras trautscholdi* (Sinz.), *Nuculana pseudomariae* Nikit., *Corbula juliae* Mordv., *Grammatodon schapsugensis* Mordv., *G. kchiutensis* Mordv. и др. Верхний песчано-глинистый ритм имеет аналогичный вещественный состав и строение. Фаунистически охарактеризован в скв. 68, 69. Здесь встречен комплекс микрофауны: *Glomospirella gaultina* (Berth.), *Haplophragmoides umbilicatus* Dain, *H. sp.*, *Verneulinoides aff. borealis* Tapp., *Protocythere de-rooi* Oertli.

Мощность отложений свиты 50–70 м при максимальной 120 м (скв. 69) на западе листа.

Отложения **альбского яруса** имеют повсеместное распространение на площади листа и представлены чартаклинской свитой в объеме верхней и нижней подсвит.

**Чартаклинская свита. Нижняя подсвита** ( $K_1\check{c}r_1$ ) выделена на всей площади листа на глубинах от 682–813 м (Красноярская структура) до 986–1 077 м на юге листа, где она трансгрессивно залегают на размытой поверхности промысловской свиты. Представлена свита пачкой чередующихся зеленовато-серых и серых мелкозернистых песчаников и алевролитов, участками – известковистых, с гнездами и пропластками темно-серых алевролитистых глин. Среди глин встречаются тонкие прослой буровато-серого сидерита и зеленовато-серого глинистого известняка. Характерной чертой является присутствие большого количества глауконита (50–60 %).

В отложениях встречены: *Hypacanthoplites jacobi* Coll., *H. milletianus* d'Orb., *Leymeriella tardefurcata* (Leym.); пелециподы: *Aucellina caucasica* (Buch), *Thetironia caucasica* (Eichw.), *T. laevigata* (Sow.), *Grammatodon carinatus* (Sow.), *Nucula pectinata* Sow. *caucasica* Mordv., *Nuculana ex gr. mariae* d'Orb., *Entolium orbiculare* (Sow.), *Oxytoma pectinata* (Sow.), *Exogyra arduennensis* d'Orb. В фораминиферовом комплексе определены *Haplophragmoides nonioninoides* Reuss.

Мощность подсвиты изменяется от 50 до 163 м (скв. 42 Кирикилинская).

**Верхняя подсвита** ( $K_1\check{c}r_2$ ) представлена глинами и алевролитами с прослоями алевролитов и кварцево-глауконитовых песчаников. Глины темно-серые до черных плотные слюдистые, алевролитистые, известковистые с примесью радиолярий и раковин фораминифер плохой сохранности.

В отложениях встречены аммониты *Hoplites ex gr. dentatus* (Sow.); пелециподы: *Nucula pectinata* Sow., *N. pectinata* Sow. *cretacea* Gardn., *Lucina downesi* Woods. Микрофауна представлена комплексом фораминифер: *Lagenammia scherborniana* (Chapm.), *Haplophragmium aequale* (Roem.), *Tritaxia pyramidata* Reuss, *Dorothia gradata* (Berth.), *Gaudryinopsis filiformis* (Berth.), *Gaudryina dispansa* Chapm., *Palmula asiatica* Furss., *Marginulina jonesi* Reuss и др.

Мощность верхней подсвиты изменяется от 72–79 м в своде Красноярской структуры и в зоне эрозионного вреза палео-Волги на юге-западе площади до 136 м в западной части листа.

## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхний отдел на исследованной площади представлен морскими карбонатными породами туронского, сантонского, кампанского и маастрихтского ярусов.

Отложения **туронского яруса** выделяются в объеме захаровской толщи.

**Захаровская толща** ( $K_2zh$ ) распространена на всей площади листа, исключая свод Красноярской структуры и эрозионный врез палео-Волги, где она со стратиграфическим несогласием залегают на размытой поверхности чартаклинской свиты. Кровля захаровской толщи встречена на глубинах от 660 м на крыльях Красноярской структуры до 860 м на западе листа.

Представлена в нижней части разреза писчим мелом, переходящим выше в известняки светло-серые и серые микрокристаллические плотные, крепкие со стиллолитовыми швами, по которым наблюдаются примазки зеленоватой глины. В кровле залегают известняки кирпично-красного цвета плотные, крепкие, местами – трещиноватые. Среди известняков встречаются прослой зеленовато-серых мергелей и глин.

В отложениях обнаружен комплекс известковистых и песчаных фораминифер: *Bolivinita* aff. *eouvigeriniformis* Keller и *Gavelinella ammonoides* (Reuss), позволяющий датировать возраст вмещающих пород как туронский.

Мощность толщи изменяется 0 м на своде Красноярской структуры и в эрозионном врезе до 36–46 м.

Отложения **сантонского яруса** слагают селитренскую толщу, распространенную на всей площади листа кроме свода Красноярской структуры и эрозионного вреза палео-Волги.

Селитренская толща ( $K_2sl$ ) вскрыта на глубинах от 638–660 м на крыльях Красноярской структуры до 822–860 м на западе листа, где она с размывом залегает на захаровской толще. В разрезе выделяются две пачки. Нижняя представлена чередованием известняков белых микрокристаллических плотных, крепких и мергелей зеленовато-серых плотных, иногда с ходами илоедов, выполненных известковистым материалом с линзами и тонкими прослоями зеленовато-серых глин. Верхняя – известняком белым микрокристаллическим плотным, крепким, местами – трещиноватым, со стиллолитовыми швами и редкими прослоями мергеля зеленовато-серого. Известняк имеет органо-пелитовую структуру, которая характеризуется содержанием большого количества фораминифер в известковистой массе.

В отложениях встречен комплекс фораминифер: *Arenobulimina presli* (Reuss), *Gavelinella stelligera* (Marie), *G. umbilicatula* (Mjatl.), *Gaudryina laevigata* Franke, *Bolivinitella eleyi* (Cushm.), *Stensioeina exsculpta* (Reuss), *Ataxophragmium rimosum* (Marss.) и др.

Мощность селитренской толщи изменяется от первых метров на Красноярском своде до 46–56 м.

Отложения **кампанского яруса** выделяются в объеме вольновской толщи.

Вольновская толща ( $K_2vl$ ) вскрывается на глубинах от 603–716 м на крыльях Красноярской структуры до 703–747 м на западе изученной площади, где залегает на размывтой поверхности селитренской толщи. Развита вольновская толща на всей площади, исключая свод Красноярской площади и эрозионный палеоврез. Представлена мергелями, и только в верхней части толщи на Красноярской структуре встречены мелоподобные известняки. Мергели зеленовато-серые плотные, местами – сильно глинистые или известковистые, с редкими прослоями известняков светло-серых с зеленоватым оттенком и глин известковистых. Структура органо-генная.

В отложениях встречены фораминиферы кампанского возраста: *Gaudryina rugosa* d'Orb., *Orbignyina sacheri* (Reuss), *O. simplex* (Reuss), *Ataxophragmium compactum* Brotz., *A. rimosum* (Marss.), *Globorotalites michelinianus* (d'Orb.), *Stensioeina exsculpta* (Reuss) и др.

Мощность вольновской толщи изменяется от 0 м на крыльях Красноярской структуры до 160 м на юге площади листа.

Отложения **маастрихтского яруса** выделены в торгунскую толщу.

Торгунская толща ( $K_2tr$ ) имеет ограниченное распространение. Она развита на северо-западе и юге площади листа, где залегает на размывтой поверхности вольновской толщи. Абсолютные отметки кровли толщи изменяются от 620 м на северо-западе до 534 м на юге листа. Представлена она известняками белыми мелоподобными мелкокристаллическими крепкими с редкими прослоями зеленовато-серых мергелей. Известняк органо-генный, сложен остатками фораминифер с кокколитовым илом, с зернами кварца, с остатками губок, гастропод, червей, рыбьей чешуи.

Отложения содержат фораминиферы: *Bolivinoidea draco* (Marss.), *Bolivina* cf. *incrassata* Reuss, *Ataxophragmium rimosum* (Marss.), *Arenobulimina presli* (Reuss), *Gyroidinoides turgidus* (Hag.), *Stensioeina exsculpta* (Reuss), *S. pommerana* Brotz., *Cibicidoides voltzianus* (d'Orb.).

Мощность толщи изменяется от 0 м в центре листа до 86 м на юге.

## КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Представлена образованиями палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем.

## ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Отложения палеогеновой системы представлены нерасчлененными датским и зеландским ярусами палеоцена.

### ПАЛЕОЦЕН

Нерасчлененные отложения **датского и зеландского ярусов** установлены на ограниченной площади на юго-востоке листа у с. Цветное (скв. 70) в объеме эльбурганской свиты.

Эльбурганская свита (P<sub>el</sub>) встречается на глубине 465 м. Она и с размывом залегает на отложениях торгунской толщи и представлена терригенно-карбонатными породами. В основании свиты залегает мергель серовато-зеленый монолитный, переслаивающийся с глиной пестрой, от бурой до зеленовато-серой. Мощность глин и мергелей 16 м. Верхнюю часть свиты составляет известняк серый до черного, в середине слоя – розоватого, плотный скрытокристаллический кавернозный. Состав его фораминиферово (20 %)–кокколитовый (80 %) с единичными остатками иглокожих.

В породе определены фораминиферы: *Spiroplectammina carinata* (Lub.), *Stensioeina caucasica* (Subb.), *Eponides truempyi* Nutt., *Anomalina pilleus* Vas., *Cibicides proprius* Brotz., *Globigerina bulloides* d'Orb.

Мощность свиты 75 м.

## НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Отложения неогеновой системы распространены на всей рассматриваемой территории и представлены терригенными морскими отложениями миоцена и плиоцена.

### МИОЦЕН

Отложения миоцена представлены **мессинским ярусом**, выделенным в цветновскую толщу.

**Понтический региоярус.** Цветновская толща. *Мариний* (mN<sub>1</sub>cv) распространена на восточной половине листа, где залегает с размывом на верхнемеловых и палеогеновых карбонатных отложениях. Перекрывается он песчано-глинистыми отложениями среднего и верхнего плиоцена, а на юго-востоке – породами эоплейстоцена. Толща сложена в нижней части мергелями серыми алевритистыми, слюдястыми с большим количеством фауны моллюсков, остракод, с прослоями темно-серых аргиллитов. Верхнюю часть составляют глины светло- и темно-серые слюдистые сильно известковистые, прослоями – некарбонатные, аргиллитоподобные. Содержат массу раковин моллюсков.

Цветновская толща впервые выделена и фаунистически охарактеризована в интервале 425–464 м на юго-востоке листа у с. Цветное (скв. 70), разрез которой является стратотипическим. В отложениях определены: *Congerina (Andrusoviconcha) amygdaloides novorossica* (Sinz.), *Pseudocatillus pseudocatillus* Barb., характерные для нижнего понта.

Мощность толщи 39–51 м.

### ПЛИОЦЕН

В составе плиоцена на исследованной территории выделяется кушумская свита, соответствующая **занкскому ярусу** и **мариний пьяченцкого и гелазского ярусов**.

**Понтический–киммерийский региоярус.** Кушумская свита. *Аллювий* (aN<sub>2</sub>k<sup>ж</sup>) сформировался в эпоху континентального перерыва, когда в результате преакчагыльских поднятий прекратилось осадконакопление и широкое развитие получили эрозионные процессы. На описываемой территории континентальные образования вскрыты на полную мощность на юго-западе (скв. 62, 63) [32] на глубине 714–834 м, где они с несогласием залегают на размытой поверхности нижнего мела и перекрываются фаунистически охарактеризованными акчагыльскими отложениями. Размеры и форма вреза, заполненного осадками, указывают на существование здесь древней речной долины. Аллювиальные отложения свиты представлены в нижней части обломками известняка верхнемелового возраста, сцементированными глинистым материалом зеленовато-серого цвета некарбонатным слюдистым. Верхнюю часть разреза составляют глины темно-серые карбонатные. Максимальная мощность свиты 120 м.

**Акчагыльский региоярус.** *Мариний* (mN<sub>2</sub>a). Отложения региояруса широко распространены

ны на площади листа, отсутствуя на юго-востоке. Они трансгрессивно залегают на размытой поверхности верхнего мела и миоцена, повторяя все неровности палеорельефа. Кровля регионаруса встречается на абсолютных отметках от –491 м на севере листа до –660 м – на западе. Нижняя граница четкая на западной половине листа, где она совпадает с карбонатной кровлей верхнего мела. На востоке с подстилающими отложениями миоцена граница условная и проводится по палеонтологическим данным. Акчагыльский регионарус представлен однообразной глинистой толщей с редкими прослоями песка. Глины от светло-серых до темно-серых аргиллитоподобные, известковистые плотные, участками – тонкослоистые за счет светло-серого алеврита (углы напластования 16–24°).

В акчагыльских отложениях обнаружены остракоды: *Paracyprideis naphaticholana* (Liv.), *Loxococoncha eichwaldii* Liv., *L. petasa* Liv., *Leptocythere andrusovi* Liv. Литологическая монотонность разреза, широкий вертикальный диапазон встречающихся остракод, обедненность спорового пыльцевого комплекса не позволяют разделить акчагыльские отложения на подъярусы.

Мощность акчагыла изменяется от 168 м на западе до 0 м на юго-востоке площади листа.

## ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Отложения квартера развиты на описываемой территории повсеместно. Они представлены рыхлыми песчано-глинистыми отложениями плейстоценового и голоценового надразделов. Многоактное чередование морского и континентального режимов вызвало большую пестроту в фациальном распределении отложений. Максимальная мощность квартера в пределах площади составляет 622 м.

Несмотря на длительную историю изучения плейстоценовых отложений Каспийской области, четкие критерии их стратификации до сих пор не разработаны. Как показали исследования последних лет, достаточно уверенное расчленение морского плиоплейстоцена Каспийской области даже по руководящей фауне возможно лишь на ярусном уровне из-за неустойчивости границ отдельных комплексов, которые испытывают смещения по разрезу [6]. Сложности возникают при использовании микрофауны, спорово-пыльцевых комплексов. При сопоставлении результатов, полученных этими методами, приходится сталкиваться со значительными расхождениями в датировании тех или иных интервалов разреза.

## ПЛЕЙСТОЦЕН

Плейстоцен разделяется на два раздела: эоплейстоцен и неоплейстоцен.

### ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

Эоплейстоценовые образования представлены нижним и верхним звеньями, которым соответствует **апшеронский регионарус**. Он повсеместно распространен на исследованной территории и представлен терригенно-глинистыми морскими образованиями. Граница с подстилающими неогеновыми породами, вследствие близости литологического состава, проводится условно по смене акчагыльских фаунистических форм апшеронскими. Для выделения и обоснования стратиграфических границ были также использованы палеомагнитные определения по скв. 15 соседнего листа L-38-XVIII с последующей корреляцией каротажных диаграмм.

### Нижнее звено

Отложения нижнего звена представлены морскими и аллювиально-морскими образованиями и подразделяются на новоказанковский и цубукский горизонты.

**Новоказанковский горизонт.** Кровля новоказанковского *мариния* (mElnz) вскрывается на абсолютных отметках от –397 м на юго-востоке (скв. 70) до –485 м на северо-востоке (скв. 26), где повторяет поверхность неогеновых отложений. Представлен он глинами с редкими и мало-мощными прослоями песков. Глины темно-серые с зеленовато-бурым оттенком алевритистые и светло-серые сильно известковистые слабослюдястые с тонкими прослойками алеврита, с марганцовыми примазками, с редкими железистыми бобовинами, с большим количеством раковин моллюсков. Пески в разрезе встречаются, главным образом, в виде маломощных слоев и линз мощностью 4–6 м на западе листа. Песок кварцевый серый тонкозернистый плотный ожелезненный с включением гнезд алеврита, с галькой песчаника.

Новоказанковский мариний фаунистически установлен по присутствию обедненного в видовом и количественном отношении комплекса моллюсков, характерного для новоказанковских слоев Нижнего Поволжья и Северного Прикаспия. Как правило, это единичные представители родов *Dreissena*, *Pseudocatillus*, *Micromelanus* и др. Микрофауна представлена нерасчлененным комплексом остракод акчагыл-нижнеапшеронского возраста: *Caspiolla acronasuta* (Liv.), *Paracyprideis* cf. *naphatatscholana* (Liv.), *Loxococoncha eichwaldi* (Liv.), *L. petasa* (Liv.), *Lep- tocythere andrussovi* (Liv.), *L. multituberculata* (Liv.). Спорово-пыльцевой комплекс представлен лесостепным типом. Из древесных встречены *Pinus* sp. (5,5 %), *Picea* sp. (2,6 %), *P. sect. Omorica* (0,4 %), *Ephedra* (1,1 %), из листопадных – *Betula* (3,7 %), *Ulmus* (1,1 %), из водных – *Typha* (1,5 %), среди спор – *Polypodiaceae* (2,2 %), *Sphagnum* (1,1 %).

Мощность новоказанковского мариния изменяется от 98–115 м на западе и в центре до 28 м – на юго-востоке листа.

**Цубукский горизонт.** Цубукский *аллювиомариний* (amElcb) на площади листа развит повсеместно и представлен песчано-глинистыми отложениями, залегающими почти горизонтально. Абсолютные отметки кровли его изменяются от –297 м в центральной и юго-восточной части листа до –337 м в северо-восточной части листа. Граница с подстилающими новоказанковскими отложениями условная ввиду однородности литологического состава. В разрезе цубукского аллювиомариния на северо-западе преобладают глины с маломощными слоями песка, на востоке листа песчаные прослои становятся преобладающими и достигают 90 м. Глины серые, темно-серые слюдястые, слабо известковистые с прослоями светло-серого аргиллита (1–3 см), косослоистые за счет присыпок светло-серого алеврита. Пески серые тонко-мелкозернистые кварцевые с галькой серого песчаника.

В глинах встречены широко известные в ниже-среднецубукских и сероглазовских слоях Нижнего Поволжья и Северного Прикаспия *Parapscheronia raricostata* (Sjoeegr.), *P. volarovici* (Andr.), *Pseudocatillus isseli* (Andr.), *P. catilloides* (Andr.), *Monodacna sjoegreni* Andr. и др. Определен спорово-пыльцевой комплекс лесостепного типа. Леса хвойно-лиственного состава с преобладанием сосен и берез, с примесью ели, пихты, ольхи. Травянистый покров небогат и представлен марево-полынными группировками с участием разнотравья. Среди разнотравья постоянно присутствуют *Ericaceae* (9–15 %), маревые *Chenopodiaceae* (24–27 %) и полыни *Artemisia* (3–14 %), встречаются единичные *Abies*, *Picea* и *Tsuga*. Из разнотравья отмечены отдельные зерна пыльцы семейства *Apiaceae*, *Asteraceae* и др. Споры представлены белыми мхами *Sphagnum* (6–12 %), папоротниками *Polypodiaceae* (1–4 %), а также присутствуют споры *Bryales*. Возраст спорово-пыльцевого комплекса Короткова Т. В. относит к среднеапшеронскому.

Разделение на слои произведено с привлечением геолого-геофизической корреляции скв. 15 (лист L-38-XVIII), где граница между цубукскими и сероглазовскими слоями проведена по резкому уменьшению магнитности пород.

Мощность цубукских отложений изменяется от 90 м на юго-востоке до 210 м на западе площади листа.

## Верхнее звено

В составе звена выделяются сероглазовский и замьянский горизонты.

**Сероглазовский горизонт.** Сероглазовский *мариний* (mEllsg) повсеместно развит на площади листа, кровля его вскрыта на абсолютных отметках от –308 м на западе до –234 м на востоке и юге листа. Представлен мариний глинами серыми, темно-серыми слабоизвестковистыми слоистыми из-за присыпок светло-серого алеврита. Пески серые, темно-серые кварцевые мелкозернистые, образуют 1–2 слоя мощностью 3–5 м. Мощность мариния увеличивается с севера на юг с 29 до 64 м.

**Замьянский горизонт.** Замьянский *мариний* (mEllzm) повсеместно распространен на площади листа. Кровля его погружается в восточном направлении и вскрывается на абсолютных отметках от –201 до –176 м. Представлен мариний преимущественно глинами темно-серыми с редкими линзами песка серого мелкозернистого мощностью 4–6 м. Граница с подстилающим сероглазовским маринием условная.

Замьянский мариний выделен по наличию в них солоноватоводного дрейссенового комплекса с частыми эоплейстоценовыми *Dreissena carinocurvata* (Sinz.) и единичными представителями рода *Pseudocatillus*. Близкие по составу сообщества моллюсков характерны для прибрежно-мелководных образований позднего эоплейстоцена Европейской части России. Изучаемый разрез сопоставим с замьянским маринием Прикаспия. Спорово-пыльцевой комплекс предполагает широкое распространение марево-полынных степей с незначительным участием

разнотравья. Ограниченные пространства занимали сосново-березовые леса с примесью ели, канадской ели, ольхи, ивы. Пыльца древесных пород составляет 10–25 %, преобладает пыльца *Pinus* subgen. *Diploxylon* (2–7 %). Мелколиственные определены по пыльце *Betula pendula*, *Alnus incana*, *Alnaster*. Степные представители – *Chenopodiaceae* (35–50 %) и *Artemisia* (4–20 %) – преобладают в группе травянистых. Злаки *Poaceae* и водно-болотные *Typha latifolia* – единичны. Лугово-степное разнотравье малочисленно (7 %): *Polygonaceae*, *Asteraceae*, *Cichoriaceae*. Пыльца кустарничковых – *Ericaceae* и *Ephedra distachya* – составляет 13 %. Споры незначительны (4 %) – это *Sphagnum* и *Polypodiaceae*.

Мощность замьянского мариния увеличивается с северо-запада на юго-восток с 45 до 107 м.

## НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

### Нижнее звено

**Бакинский горизонт** представлен на площади листа в объеме нижнего подгоризонта, соответствующего нижебакинскому маринию.

Нижебакинский *мариний* (mlbk<sub>1</sub>) сформирован одноименной трансгрессией древнего Каспия и имеет повсеместное развитие на изученной территории. Кровля мариния залегает горизонтально и вскрывается на абсолютных отметках от –83 до –93 м. Граница с подстилающими породами эоплейстоцена проводится по подошве песчаного пласта на абсолютных отметках от –176 до –201 м. Представлен мариний песчано-глинистой толщей, в которой преобладают глины. Пески встречены в виде 1–2 слоев мощностью 7–12 м на глубине 110–130 м, а также в подошве мариния, где мощность слоя песка изменяется от нескольких метров до 32 м (скв. 66) на востоке листа. Песок кварцевый серый, темно-серый тонко-мелкозернистый, в верхней части прослоя – глинистый. Глины буровато-серые, серые, темно-серые монолитные, иногда слоистые за счет тонких прослоев алеврита и песка, с пятнами ожелезнения.

Нижебакинский мариний содержит остракоды: *Caspiocypris candida* (Liv.), *C. rotulata* (Liv.), *C. acronasuta* (Liv.), *Caspiella gracilis* (Liv.), *Cypria kerchensis* Karm., *Loxococoncha* aff. *petasata* Liv., *L. gibboides* Liv., *Aurilla azerbaijanica* (Liv.), *Leptocythere* aff. *mutabilis* Karm. Спорово-пыльцевые спектры отложений указывают на существование березовых лесов с небольшой примесью сосны, ольхи, липы. На открытых участках были развиты полынно-разнотравно-маревые ассоциации. Древесные представлены пыльцой хвойных *Pinus* subgen. *Diploxylon* (10 %), из мелколиственных доминирует *Betula* (21 %), присутствуют *Alnus* (7 %) и единичные зерна пыльцы *Alnaster*. Среди широколиственных встречены *Tilia* (2 %), *Corylus* (4 %) и *Fraxinus* (2 %). Из травянистых преобладают маревые *Chenopodiaceae* (20 %), присутствует пыльца полыни *Artemisia* (10 %). Разнотравье составляет 10 % и представлено пыльцой: *Asteraceae*, *Xanthium*, *Thalictrum*, *Campanulaceae*, *Apiaceae*, *Polygonaceae*. Встречены бобовые *Fabaceae* (5 %). Споры представлены белыми мхами *Sphagnum* (8 %), зелеными мхами *Bryales* (1 %) и папоротниками *Polypodiaceae* (1 %). Возраст спектра определяется как нижебакинский.

Мощность нижебакинского мариния 85–114 м.

### Среднее звено

Представлено нижним подгоризонтом **хазарского горизонта**.

Нижнехазарский *мариний* (mlhz<sub>1</sub>) сформирован ранней фазой хазарской трансгрессии в условиях солоноватоводной среды и имеет повсеместное развитие в пределах территории. Кровля его вскрывается он на абсолютных отметках от –50 до –55 м под верхнехазарским маринием. В местах глубокого вреза аллювия Волго-Ахтубинской поймы отметки кровли понижаются до

–58 м (скв. 71). Нижнехазарский мариний залегает на размытой поверхности нижебакинского подгоризонта. Представлен глинами буровато-серыми, серыми слюдистыми с пятнами ожелезнения, тонкими прослоями алеврита. В подошве слоя отмечается маломощный прослой песка (2–3 м). Песок серый тонко-мелкозернистый кварцевый.

Спорово-пыльцевой комплекс предполагает развитие в нижнехазарское время степей и лесостепей. Лесные участки занимали хвойно-березовые леса. Древесные представлены пыльцой хвойных: *Pinus* subgen. *Diploxylon* (0,5–6 %), *Picea* sect. *Eupicea* (2 %), *Larix* (1,5–4 %), мелколиственных: *Betula* (6 %), *Alnus glutinosa* (2,7 %), *Salix* (1,3 %), широколиственных: *Quercus robur* (2,3 %). Из трав доминирует пыльца маревых: *Chenopodiaceae* (31–43 %), присутствует *Artemisia* (2–13 %), *Poaceae* (1–4 %), *Fabaceae* (1 %). Лугово-степное разнотравье (10–28 %) состоит из пыльцы *Equisetaceae*. Споры представлены мхами *Bryales* (6,7 %), *Sphagnum* (1,3 %),

папоротниками (8,7 %). Фаунистически описываемые отложения хорошо охарактеризованы на соседнем листе L-38-XVIII. Здесь обнаружены створки и остатки *Didacna* sp., *D. subpyramidata* Prav., *D. nalivkini* Wass., *D. pallasii* Prav., *Monodacna caspia* Eichw., *Dreissena distincta* (Andrus.), *D. polymorpha* Pall., *Corbicula fluminalis* Müll., *Caspia caspia* (Eichw.) Koles., *Theodoxus pallasii* Lindh. и др. Микрофаунистический комплекс описываемых отложений представлен солоноватоводными и пресноводными каспийскими остракодами: *Caspiolla gracilis* (Liv.), *Loxococoncha gibboida* Liv., *L. endocarpa* Scharap., *Trachyleberis pseudoconvexa* (Liv.), *Cyprideis littoralis* (Brady), *Streblus beccarii* (L.).

Мощность нижнехазарского мариния составляет 29–43 м.

### Верхнее звено

Представлено верхнехазарским подгоризонтом хазарского горизонта и хвалынским надгоризонтом.

Верхнехазарский подгоризонт **хазарского горизонта** представлен верхнехазарским маринием.

Верхнехазарский *мариний* (mlllh<sub>2</sub>) широко распространен на площади за исключением глубоких эрозионных врезов, где он был размыт в голоценовое время. Кровля мариния вскрывается на абсолютных отметках от –33 до –35 м под бэровскими буграми на севере и западе листа, до –50 м – в центральной части. В районе Волго-Ахтубинской поймы и крупных водотоков верхнехазарские образования отсутствуют. Граница с подстилающим нижнехазарским маринием в северной половине листа проводится по смене литологических разностей (глины на песок). Описываемые отложения представлены песками кварцевыми серыми со слабым желтоватым оттенком с незначительным содержанием темноцветных минералов, хорошо отсортированными. В юго-восточной части листа мелководные осадки фациально замещаются более глубоководными – глинами серыми, темно-серыми пластичными с редкими прослоями темно-серого тонкозернистого песка (мощностью 0,25 м). В нижней части разреза встречен прослой песка мощностью 2–3 м.

Спорово-пыльцевые спектры верхнехазарских отложений близки нижнехазарским и характеризуют развитие значительных открытых пространств со степными элементами рельефа. Степи марево-разнотравно-полынные с участием злаков. Лесные ассоциации состояли из березово-сосново-еловых лесов с примесью ольхи, ивы, дуба. Древесные представлены незначительным количеством пыльцы *Betula*, *B. pendula* (2 %). Господство среди трав принадлежит полыни *Artemisia* (42 %) и маревым *Chenopodiaceae* (31 %). Злаки *Poaceae* и бобовые *Fabaceae* составляют 3 %, кустарничек *Ephedra* – 1 %. Разнотравье состоит из пыльцы *Polygonaceae*, *Fagopirum*, *Asteraceae*, *Tanacetum*, *Aster*, *Eupatorium*. Водно-болотные – *Potamogeton* (1 %). Среди спор отмечаются мхи *Bryales* (2 %). Фаунистически отложения не охарактеризованы, однако на соседнем листе L-38-XVIII, где верхнехазарские осадки распространены повсеместно, встречены *Didacna nalivkini* Wass., *D. surachanica* Andrus., *D. pallasii* Prav., *Dreissena distincta* (Andrus.). Из остракод отмечаются солоноватоводные *Caspiolla gracilis* (Liv.), *Leptocythere lunata* Step., *L. postbissinuata* (Neg.), *L. quinquetiberculata* (Schw.), *Loxococoncha lepida* Step., *Graviacypris elongata* (Schw.) и др.

Мощность верхнехазарских отложений изменяется от 0 м в областях аллювиальных врезов в пойме до 17 м под хвалынскими отложениями на севере, западе и юге площади листа.

**Хвалынский надгоризонт** на площади листа включает в себя отложения терешкинского и енотаевского–сарпинского горизонтов.

На исследуемой территории **терешкинский горизонт** представлен нижнехвалынским маринием.

Нижнехвалынский *мариний* (mlllh<sub>1</sub>) образовался во время максимальной хвалынской трансгрессии. Залегает он на размытой поверхности верхнехазарского мариния и перекрывается образованиями верхнехвалынского аллювиомариния или голоценовыми отложениями. Нижнехвалынский мариний распространен на севере, западе и востоке территории, где он сохранился от размыва в виде небольших останцов. Кровля мариния вскрывается на абсолютных отметках от –24 до –32 м. По внешнему облику отложения резко отличаются от подстилающих, хотя характеризуют также опресненные морские фации, но с окисной средой седиментации. Нижнехвалынский мариний имеет двухчленное строение, характеризующее две стадии развития трансгрессии. Нижняя часть разреза представлена песками серыми, желтовато-серыми, желтыми тонкозернистыми пылеватыми, иногда с тонкими прослоями коричневатобурой глины, с многочисленными остатками фауны. Мощность песка 14 м. Верхняя часть представлена глинами серовато-бурными, коричневатобурными, «шоколадными» тонкогоризонтальнослоистыми

с присыпками песка по плоскостям напластования, с прожилками гипса. Мощность глин изменяется по площади от полного отсутствия на северо-востоке листа до 2 м (скв. 76) в центре и увеличивается на юго-востоке до 20 м (скв. 90).

Фаунистически отложения обоснованы хорошо на соседнем листе L-38-XVIII, где они получили повсеместное развитие. Это однообразная фауна: *Didacna ebersini* Fed., *D. protracta* Eichw., *D. praetrigonoides* Nal., *Monodacna caspia* Eichw., *Corbicula fluminalis* Müll. и др. Палинологические исследования нижнехвалынских осадков показывают, что в спорово-пыльцевом спектре по-прежнему доминирует пыльца травянистых растений с преобладанием среди последних маревых. Степные ландшафты окружающих областей полностью сохраняются, но климатические условия становятся более засушливыми.

Мощность нижнехвалынского мариния изменяется в зависимости от степени размыва от 0 до 20 м.

**Енотаевский–сарпинский горизонты** представлены на территории листа зубовским аллювиомаринием.

Зубовский *аллювиомариний* (amllzb) распространен в западной и восточной частях листа в виде мелких останцов, измененных хозяйственной деятельностью человека или почти полностью переработанных на севере площади современными эоловыми процессами. Кровля его определяется отметками вершин положительных форм рельефа – бугров Бэра и изменяется от –8 до –13 м на севере и от –10 до –18 м – на юге. Зубовский аллювиомариний залегает на нижнехвалынском маринии. Представлен он рыхлыми отложениями бугровой толщи, которые детально описаны рядом исследователей [18, 19, 24]. Бугровая толща разделяется на две пачки. Нижняя пачка состоит из псевдопсаммито-глиняных окатышей от тонко- до мелкозернистой размерности с незначительной примесью кварцевого желто-бурого песка и тонкого раковинного детрита. Последний составляет 20–30 %, иногда увеличиваясь до 40–60 %. Псевдопсаммиты имеют темно-бурую окраску и грубую или среднюю плитчатую отдельность. Верхняя пачка толщи состоит из кварцевого буровато-желтого песка, тонкозернистого, почти алевритового с подчиненным количеством глиняных окатышей (до 40 %). В толще наблюдается слоистость горизонтальная или косая с углами падения 6–12°. На плоскостях напластования сосредоточено большое количество детрита тонкостенной фауны. Верхняя пачка бугровой толщи значительно разрушена и покрывает склоны бугров. Мощность ее составляет 2 м (скв. 76).

По составу фауны зубовский аллювиомариний не отличается от нижнехвалынских отложений. Здесь присутствуют *Didacna praetrigonoides* Nal., *D. protracta* Eichw., *D. parallela* Vog., *Dreissensia distincta* (Andrus.), *D. polymorpha* Pall., *Monodacna caspia* Eichw. и др. Стратиграфическое положение толщи выше нижнехвалынских и ниже новокаспийских позволило датировать ее возраст как верхнехвалынский [20].

Мощность зубовского аллювиомариния зависит от высоты бугров и достигает 17–20 м.

## ГОЛОЦЕН

В его составе выделяется **новокаспийский горизонт**. В его составе выделены нижний и верхний новокаспийские подгоризонты.

**Нижний новокаспийский подгоризонт.** *Аллювиомариний* (amHnk<sub>1</sub>) распространен на всей территории волжской дельты. Он выходит на поверхность на абсолютных отметках от –23 до –24 м, слагая северную часть дельты. В южной части дельты аллювиомариний перекрывается маломощными отложениями верхнего подгоризонта. Он выполняет эрозионные врезы и залегает на нижнехвалынском маринии, в глубоких врезках – на хазарском горизонте. Представлен подгоризонт пойменной, русловой, авандельтовой фациями. Пойменную фацию слагают глины, суглинки и супеси, окрашенные в бурые и черные тона. Иногда в породах фиксируются стяжения гипса. Мощность пойменного аллювия колеблется в пределах 1–3 м, уменьшаясь с севера на юг. Русловая и авандельтовая фации развиты под пойменным аллювием и представлены песками кварцевыми серыми, буровато-серыми тонкозернистыми с включениями мелкого раковинного детрита.

Фаунистические находки редки и представлены как каспийскими, так и пресноводными формами: *Didacna* sp., *Monodacna* sp., *Turricaspia spica* (Eichw.) Koles., *T. sp.*, *Dreissensia distincta* (Andrus.), *D. chelekenica* Andrus., *D. polymorpha* Pall., *Unio* sp. и др.

Мощность подгоризонта изменяется с севера на юг от 20 до 8 м.

**Верхний новокаспийский подгоризонт.** *Аллювиомариний* (amHnk<sub>2</sub>) распространен в приморской части дельты на абсолютных отметках от –24 до –25 м. Залегает на нижнехвалынском маринии и представлен авандельтовыми осадками: песками серыми, темно-серыми пылеваты-



ми с признаками оглеения, с мелким раковистым детритом. Мощность подгоризонта увеличивается в южном направлении до 8 м.

*Техноген* (tHнк<sub>2</sub>) образован в процессе застройки г. Астрахани и представляет собой насыпной слой высотой 1–3 м из скрытых бугров Бэра. Представлен суглинками и супесями бурого и желтовато-бурого цвета, редко – аллювиальными песками.

*Эолий* (vHнк) распространен в виде отдельных песчаных массивов на севере площади листа, в районе с. Байбек. Формирование его происходит за счет глубокой аэриальной переработки верхнехвалынских и отчасти нижнехвалынских отложений. Представлен эолийскими песками кварцевыми буровато-желтыми тонкозернистыми сыпучими, бесструктурными с примесью мелкого раковинного детрита. Граница с подстилающим нижнехвалынским маринием нечеткая. Мощность колеблется от 0,5–1,0 до 10 м в бугровой толще.

*Лимноаллювий* (laHнк) приурочены к зонам разлива паводковых вод восточнее дельты Волги, к так называемым «подстепным ильменям». Здесь в межбугровых понижениях образуются озера-ильмени, соединяющиеся каналами-ериками, в которых периодически возобновляется водоток. Образующиеся отложения залегают в виде линз широтного простирания между буграми. Лимноаллювий представлен грязно-серыми, серыми и коричневыми глинистыми тонкозернистыми песками и супесями с друзами и прожилками гипса. Наблюдается горизонтальная слоистость. Отложения залегают на хвалынских песках, контакт с которыми неясный. Описываемым осадкам свойственна пресноводная фауна: *Dreissensia polymorpha* Pall., *Unio pictorum* (L.), *U. tumidus* Philips, *U. sp.*, *Unionidae*, *Valvata piscinalis* (Müll.), *Viviparus duboisianus* Mouss. и др. Мощность отложений до 3 м.

*Аллювий* (aHнк) слагает Волго-Ахтубинскую пойму с абсолютными отметками поверхности от –21 до –22 м. Выделяются три фации аллювиальных отложений: русловая, пойменная и старичная. Пойменный аллювий сплошным чехлом покрывает поверхность поймы и представлен глинами, суглинками, супесями серого, буровато-серого цвета с включениями гипса, с многочисленными остатками раковин. Мощность его составляет 2–4 м. Под пойменной фацией располагается русловый аллювий, который выходит на дневную поверхность в виде осередков, кос и отмелей. Русловые фации представлены кварцевыми песками, буровато-желтыми, серыми, зеленовато-серыми тонко-мелкозернистыми в верхней части, средне- и разномелкозернистыми – в нижней. Основная масса песка представлена кварцем (90 %), полевым шпатом (7 %). Русловый аллювий залегают на отложениях хазара. Мощность 32 м. В верхней части русловых отложений встречаются линзы иловато-глинистого материала старичной фации, представленные серыми, голубовато-серыми глинами мягкопластичными с тонкими прослойками серых иловатых песков. Мощность линз старичного аллювия до 10 м. Общая мощность аллювия до 36 м.

## ТЕКТОНИКА

Тектоническое строение площади листа L-39-XIII определяется ее местоположением в зоне сочленения юго-западной части Прикаспийской впадины с валом Карпинского (рис. 2). Глубинное строение территории изучено по многим профилям КМПВ, а также на основании интерпретации естественных физических полей и данных бурения.

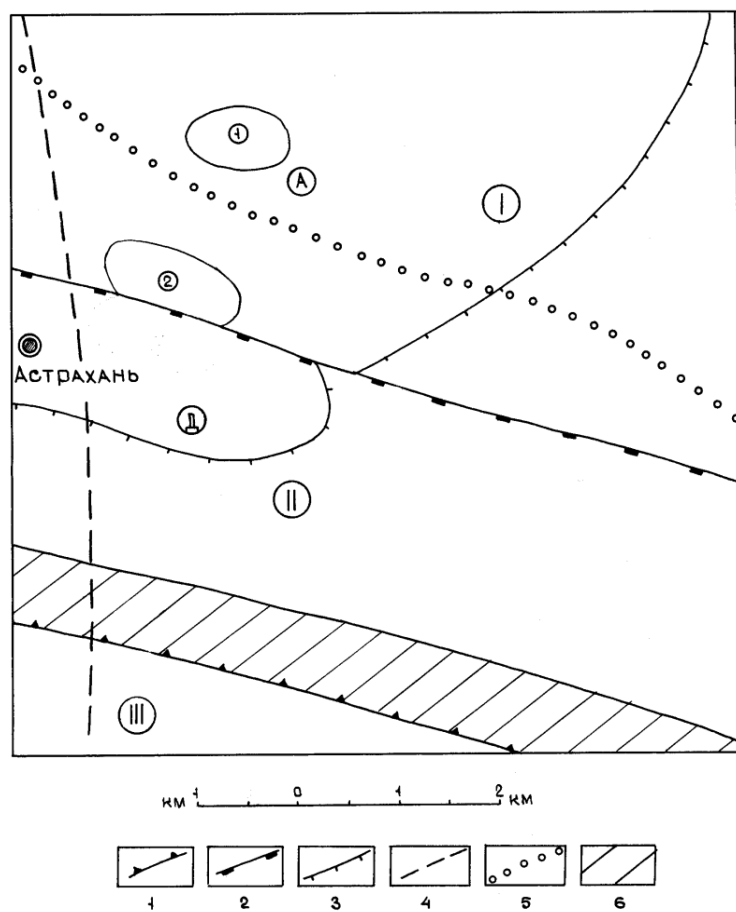


Рис. 2. Схема тектонического районирования.

1 – граница разновозрастных плит, соответствующая глубинному Астраханскому разлому типа взброс; 2 – граница надпорядковых структур, совпадающая с Каракульским сбросом; 3 – граница структур I порядка; 4 – разломы; 5 – южная граница развития соляной тектоники; 6 – покровно-надвиговая зона.

Русская плита: I – Прикаспийская впадина, А – Астраханский свод; II – Каракульско-Смушковская зона дислокаций, Д – Джакуевский вал.

Локальные структуры: 1 – Красноярский соляной купол, 2 – Кирикилинская структура (антиклиналь).

Скифская плита: III – вал Карпинского.

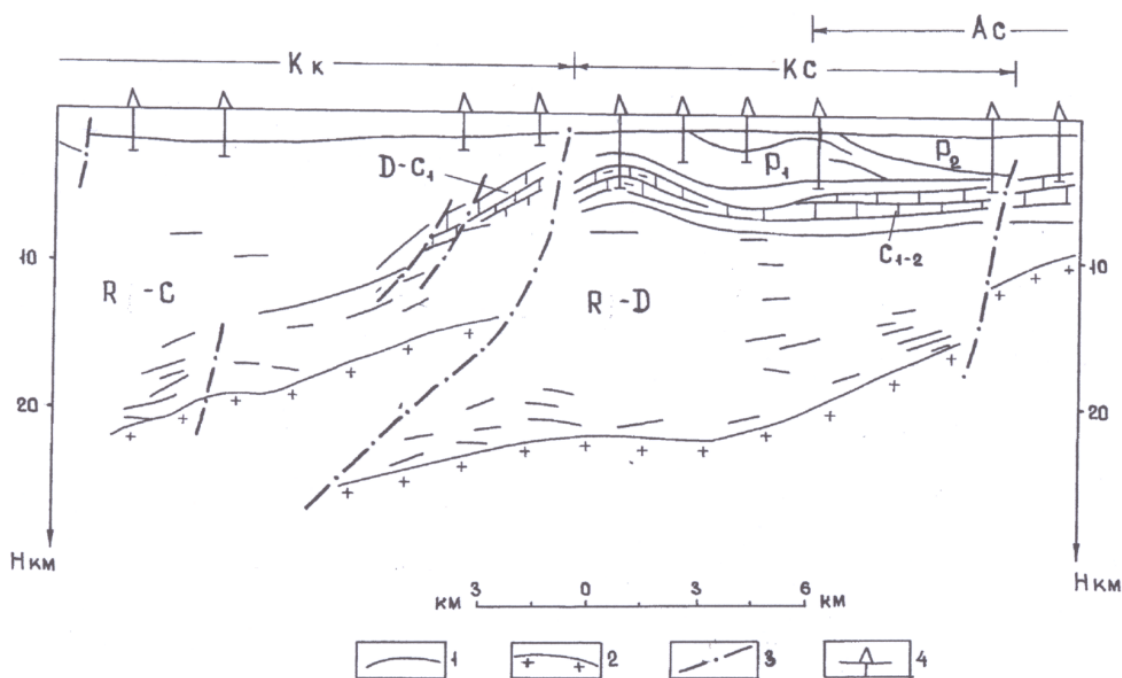
## РУССКАЯ ПЛИТА

Для юго-западной части **Прикаспийской впадины** характерно почти недифференцированное, отрицательное магнитное поле, обладающее определенным сходством с магнитным полем Воронежской антеклизы, имеющей заведомо архейский фундамент [4]. По аналогии с север-

ными и западными районами Прикаспийской впадины, это значительно дислоцированные метаморфические и магматические породы (гнейсы, сланцы, кварциты, граниты, сиениты и т. д.) архейского и раннепротерозойского возраста. Гравитационное поле положительное.

На севере листа по поверхности дорифейского кристаллического фундамента выделяется структура второго порядка – крупный *Астраханский выступ*, входящий в зону Астраханских поднятий. По оконтуривающей изогипсе –8 км он имеет размеры 200×150 км и амплитуду около 1 км и выходит на севере за пределы листа. В гравитационном поле выступа соответствует максимум силы тяжести, отделенный от Прикаспийского минимума зоной высоких градиентов силы тяжести. На западной части Астраханского выступа поверхность фундамента изучалась по данным КМПВ ПГО Союзгеофизика. Глубина его составляет 7–8 км,  $V_T \sim 6,3$  км/с.

С юга к Прикаспийской впадине примыкает *Каракульский грабен* (зона сочленения разновозрастных плит). Он ограничен разломами: на севере Каракульским, на юге – Астраханским, имеет ассиметричное строение и вытянут в субширотном направлении. Ширина его на площади листа ориентировочно составляет около 30 км. Резкое погружение поверхности фундамента в этом направлении было ранее отмечено на основании анализа аэромагнитных данных. Амплитуда прогиба составляет 4–5 км. Кристаллический фундамент залегает на глубинах 12–14 км и разбит разломами на блоки. Каракульский прогиб является, по-видимому, западным продолжением Бузачинско-Южно-Эмбинского прогиба (рис. 3).



**Рис. 3.** Сводный геолого-геофизический разрез через зону сочленения Прикаспийской впадины с валом Карпинского.

1 – границы по данным сейсмозвездки ОГТ и КМПВ; 2 – предполагаемое положение кристаллического фундамента; 3 – тектонические нарушения; 4 – скважины.

В разрезе осадочного чехла на основе формационного анализа и расчленения его на возрастные тектонические подразделения выделяются два крупных структурно-формационных комплекса: нижний – доплитный, верхний – плитный [10].

Нижний мегакомплекс на площади практически не изучен. По сейсмическим данным предполагается его развитие в Каракульском грабене (12–14 км). По аналогии с северо-западными районами считается, что он представлен значительно уплотненными и дислоцированными терригенно-карбонатными и вулканогенными породами рифея–нижнего венда [4, 23].

Верхний мегакомплекс включает отложения от нижнепалеозойских до современных общим объемом 7–12 км. В его составе выделяют два структурных комплекса. Нижний комплекс охватывает подсолевые палеозойские отложения, верхний – соленосные отложения кунгурского яруса и надсолевою верхнепермско-кайнозойскую толщу.

Подсолевой палеозойский комплекс разделяется на 2 структурных этажа: а) нижнепалеозойский (верхняя часть)–нижнефранский и б) среднефранско-артинский (докунгурский).

Нижний этаж изучен недостаточно. По геофизическим данным структурный план нижнего этажа контролируется поверхностью фундамента. Мощность оценивается в 1–2 км.

Верхний среднефранско-артинский структурный этаж изучен значительно лучше. Региональная структура верхнего подсолевого этажа, охарактеризована сейсмическими отражающими горизонтами П I и П II, приуроченными к эрозионным поверхностям допермских и докунгурских отложений. По сравнению с другими структурными этажами он характеризуется в Прикаспийской впадине сивелированностью подавляющего числа структур, пликативным и скрытодизъюнктивным характером залегания слоев. В южной прибортовой зоне Прикаспийской впадины строение подсолевого этажа довольно сложно. Палеозойские отложения Каракульского прогиба дислоцированы в высокоамплитудные бескорневые складки субширотного простирания, известные под названием **Каракульско-Смушковой зоны дислокаций**. В ее пределах на площади листа выделяется структура второго порядка – *Джакуевский вал* протяженностью 140 км. Ширина его составляет 10–12 км, амплитуда – до 1 000–1 500 м. Северные крылья имеют постоянный угол наклона 23–25°, в то время как южные крылья более крутые, и углы их падения в их пределах подвержены значительным колебаниям. В пределах зоны широким распространением пользуются тектонические нарушения продольного (субширотного) простирания, ведущая роль среди которых принадлежит надвигам. Юго-восточнее Астрахани у с. Началово, между скв. 145 и 149 по нижнепермским отложениям фиксируется нарушение типа сброс.

В верхнем структурном комплексе осадочной толщи выделяются три структурно-тектонических этажа: кунгурско-верхнепермский, мезо-кайнозойский (надсолевой) и плиоцен-четвертичный (покровный).

Кунгурско-верхнепермский структурный этаж (2 000–3 000 м) особенностями своего строения обязан проявлениям соляной тектоники. По северной части листа в районе Астраханского свода, образовавшегося на месте Астраханского выступа кристаллического фундамента, проходит южная краевая зона распространения соляных куполов. *Красноярский купол* является одним из них. Соляной тектогенез здесь проявился пассивно, амплитуда поднятия по юрским отложениям составляет 200 м. Межкупольные мульды заполнены мощной (более 2 000 м) толщей сероцветных терригенных образований верхней перми.

Мезо-кайнозойский структурный этаж (900–1 000 м) с резким угловым несогласием залегает на образованиях кунгурско-верхнепермского этажа. Основные черты современной структуры отражены на карте донеогеновых образований и геологическом разрезе. Характерным для этажа является унаследованность структурного плана нижнепермских отложений. В зоне Астраханского свода выделяются структуры третьего порядка – Кирикилинское и Красноярское поднятия.

*Кирикилинское поднятие* представляет собой куполовидную складку размерами 13×7,5 км. Складка фиксируется по всем отложениям мезозойской системы с незначительным смещением свода. Амплитуда поднятия относительно прогиба (скв. 45) составляет 30 м. В южной части площади отмечается резкий размыв отложений верхнего мела и частично – нижнего мела, который связан с деятельностью палео-Волги. Эрозионная впадина заполнена переотложенными осадками верхнего мела и принесенным извне песчаным материалом.

*Красноярское поднятие* представляет собой по кровле альбского яруса унаследованную асимметричную брахиантиклинальную складку, вытянутую в широтном направлении. Южное крыло пологое с углами падения, не превышающими 10–15°, северное крутое (60–80°). Свод структуры отмечен на участке расположения скв. 25. Длина складки – 17 км, ширина – 12 км, амплитуда относительно изогипсы 770 м превышает 65 м. Красноярское поднятие отделяется от Кирикилинского 120–130-метровым прогибом. По юрским отложениям амплитуда поднятия превышает 200 м.

В Каракульско-Смушковой зоне дислокаций надсолевой комплекс представляет собой моноклираль, слабо погружающуюся в южном направлении.

Покровный неоген-четвертичный структурный этаж венчает геологический разрез. Он с резким угловым несогласием залегает на подстилающих породах. Мощность отложений этажа составляет 500–800 м. Он сплошным чехлом покрывает достаточно сложный эрозионный рельеф донеогеновой поверхности, в сглаженной форме, отражая его в эполейстоценовых отложениях. В отложениях плейстоцена и голоцена структурный план донеогеновой поверхности практически не отражается.

Сложным является вопрос о характере сочленения Прикаспийской впадины и герцинид вала Карпинского. Северное ограничение кряжа определяется по прекращению прослеживания преломляющей границы со скоростью 5 000 м/с. Отражающая граница П II, совпадающая с преломляющей границей со скоростью 6,5 км/с плавно, иногда ступенчато погружается и просле-

живается на расстоянии около 20 км под кряжем Карпинского. Аналогичным образом ведет себя по данным сейсморазведки поверхность кристаллического фундамента. Эти данные свидетельствуют о надвиге герцинид вала Карпинского на осадочный чехол докембрийской платформы [4].

## СКИФСКАЯ ПЛИТА

Южнее Астраханского разлома располагается северо-восточная часть Скифской плиты – **вал Карпинского**.

В геологическом строении площади выделяется два крупных структурно-формационных мегакомплекса.

Нижний мегакомплекс, представленный допермскими метаморфизованными образованиями, слагает поверхность фундамента, сложенного дислоцированными и метаморфизованными отложениями верхнего палеозоя, представленными мощной толщей аргиллитов, песчаников, алевролитов, сланцев. Глубина залегания поверхности палеозойского фундамента – 1,5–2,0 км, он полого погружается в южном направлении. В дорифейском кристаллическом фундаменте этой структуре соответствует рифт. Поверхность кристаллического фундамента на территории вала Карпинского находится по геофизическим материалам на значительных глубинах, преломляющая поверхность  $V_{\Gamma} \sim 6,9$  км/с фиксируется на глубинах 12–16 км.

Верхний структурный мегакомплекс образует платформенный чехол. По своему строению, литологической характеристике слагающих толщ, соотношению и характеру залегания он соответствует надсолевому и покровному комплексам Прикаспийской впадины и Каракульско-Смушковой зоны дислокаций.



## ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Исследуемый район претерпел сложную геологическую историю. В его развитии выделяются следующие циклы: байкальский, каледонский, герцинский, киммерийский и альпийский.

Информация о **байкальском** и **каледонском** этапах развития юго-западной части Прикаспийской впадины и северного крыла вала Карпинского практически отсутствует. Предполагается, что начало рифея ознаменовалось крупными расколами земной коры и растяжением. Север Скифской плиты в это время был вовлечен в щелевую систему рифтов, протягивающихся с Запада от Припятской впадины и Донбасса. Образовавшийся рифт вала Карпинского имел полное раскрытие. В это время на юге Русской плиты закладывается Астраханско-Актюбинская система выступов фундаментов, которая явилась следствием сжатия компенсировавшего интенсивный рифтогенез в Центральном Прикаспии.

В раннем и среднем палеозое в зоне сочленения Русской и Скифской плит в результате дробления земной коры образовался Каракульский грабен, явившийся одной из ступеней рифта вала Карпинского. В это время сформировался Астраханский свод.

Наиболее подробно можно проследить историю развития, начиная с **герцинского тектонического цикла**. В этот период на территории вала Карпинского существовал внешний миогеосинклинальный прогиб [17]. Южная граница распространения платформенных отложений проходила по северной границе современной структуры вала Карпинского. Здесь в герцинском этапе проходила мобильная зона, возможно связанная с одним из разломов фундамента (Барановичско-Астраханским). В пределах этой зоны могли формироваться рифовые массивы, отделяющие мелководный шельф от незагруженной депрессии.

С раннекаменноугольного века примыкающий с юга внешний прогиб заполнялся граувакковой формацией. В визейско-башкирское время происходило дальнейшее прогибание миогеосинклинали, заполняющейся, судя по соседнему району Донбасса, терригенным флишем. В московско-позднекаменноугольное время происходит дальнейшее углубление и смещение миогеосинклинального прогиба в северном направлении, вплоть до осевой части современной структуры Каракульского вала. Четкой субширотной границы между миогеосинклинальным прогибом и Русской платформой не было. В Прикаспийской впадине верхневизейско-московский этап развития характеризуется спокойным тектоническим режимом. Общее погружение и слабая дифференциация тектонических движений привели к накоплению в условиях мелководного бассейна нормальной солености карбонатных отложений. Условия седиментации были благоприятны для накопления УВ и формирования нефтегазоматеринских толщ [4]. В конце раннекаменноугольной эпохи Астраханский свод испытал кратковременное восходящее движение, уничтожившее почти полностью ранее отложившиеся осадки визейского и серпуховского возраста.

В конце позднекаменноугольной–начале раннепермской эпохи Прикаспийская впадина испытала воздымание. Интенсивно поднимался Астраханский палеосвод, на котором были размывы отложения раннего карбона, московского, частично башкирского ярусов.

В начале раннепермской эпохи в результате интенсивных восходящих движений в соседней миогеосинклинали произошла смена палеогеографической обстановки. Тектонические движения привели к формированию южнее Прикаспийской впадины горной страны. Морской бассейн сократил свои размеры. В южной шельфовой зоне Прикаспийской впадины в узкой полосе происходило накопление нижнемолассовой формации, представленной песчано-глинистым материалом с прослоями гравелитов и конгломератов. Седиментация происходила в условиях активных тектонических подвижек, обстановка менялась от мелководной до лагунно-дельтовой. Нижнемолассовая формация в сторону Прикаспийской впадины сокращается в мощности и замещается глубоководными отложениями некомпенсированного прогиба. Кунгурский век ознаменовался наступлением новых условий седиментации. Резко изменилась соленость бассейна. В то же время произошла пенеппенизация соседней суши (вала Карпинского) и терри-

генный материал накапливался в узкой полосе в береговой зоне. Севернее береговой зоны в мелководном бассейне накапливалась мощная сульфатно-галогенная толща (Красноярская структура) [29, 31]. Конец раннепермской эпохи завершился складчатостью вала Карпинского, надвигом дислоцированных каменноугольных пород на платформенные образования впадины, образованием Каракульской зоны надвигов, формированием Джакуевский и других валов. Позднепермский век ознаменовался накоплением в Прикаспийской впадине мощной молассовой пестроцветной толщи. Накопление происходило в континентальных условиях. Источником сноса были герциниды вала Карпинского, которые в это время испытали тектоническое поднятие. В это же время произошла активизация роста соляных куполов. Соляные массивы из-за своей пластичности стали перемещаться из наиболее погруженных участков в приподнятые. В результате соль приподнимала верхнепермские образования, и происходило формирование соляных куполов.

**Киммерийский тектонический цикл** на исследуемой площади начался поздне триасово-юрским этапом. На рубеже поздне триасовой и раннеюрской эпох рассматриваемая территория испытывала денудацию, вследствие чего, триасовые отложения на площади не отложились.

Начиная с юры, на всей территории устанавливаются платформенные условия. Наступившая в начале юрского периода трансгрессия моря из-за незначительного в площадном отношении распространения не затронула исследуемую территорию. Но уже в байосское время наблюдается расширение морского бассейна с юга на север. Повсеместно на площади листа в основании байоса залегают серые среднезернистые песчаники, свидетельствующие о быстрой трансгрессии моря. Выше отлагались глинистые породы с прослоями песчаников, чередование которых показывает неустойчивый колебательный режим мелководного бассейна. В конце среднеюрской эпохи процесс осадконакопления был временно прерван с восходящими движениями. Перерыв в осадконакоплении фиксируется по отсутствию батских отложений. Причем анализ мощностей средней юры свидетельствует об интенсивном развитии северной части Астраханского свода. Начало келловейского века характеризовалось мелководным режимом осадконакопления, откладывался преимущественно песчаный и алевроитовый материал. В оксфордский век происходит дальнейшее углубление морского бассейна и откладывается карбонатный материал. В киммериджском веке устанавливается континентальный режим, который просуществовал до титонского века. Отсутствие оксфордских отложений на северо-западе листа означает более интенсивный рост Астраханского свода в это время. Кратковременная ранневожжская трансгрессия развивалась аналогично оксфордской и характеризовалась нисходящими тектоническими движениями.

Раннемеловой этап развития унаследовал основные черты палеотектонического развития предшествующего этапа. Установившийся с конца позднеюрской эпохи континентальный режим просуществовал весь валанжинский век. К середине готеривского века происходит трансгрессия, захватившая всю территорию. Происходит накопление преимущественно глинистого материала. Кратковременный подъем территории в конце готеривского века сменяется в начале барремского века опусканием. В начале накапливались песчаные осадки, к концу века произошло углубление бассейна, и отложения стали глинистыми. В начале аптского века началась новая трансгрессия, перекрывавшая всю территорию. В основании яруса прослеживается песчаный пласт, залегающий на размытой поверхности подстилающих отложений. Мелководный бассейн с нормальной соленостью испытывал циклические небольшие колебания, в результате чего выделяется 2 цикла песчано-глинистых отложений. На рубеже аптского и альбского веков процесс осадконакопления был временно прерван. В альбский век раннемеловая трансгрессия достигла своего максимального развития. В условиях мелководного бассейна с нормальной соленостью накопилась значительная по мощности (до 252 м на западе листа) песчано-глинистая толща. Позднемеловой этап развития начался на исследуемой территории с кратковременного подъема, уничтожившего сеноманские отложения. Во время туронско-коньякской трансгрессии произошло потепление моря, углубление его и удаление береговой линии. В связи с резким сокращением привноса терригенного материала накапливались карбонатные осадки с редкими прослоями мергелей. Кратковременный подъем в конце коньякского века привел к размыву не только разновозрастных отложений, но частично на юге площади листа были размывы и туронские отложения. В первую половину сантонского века продолжается накопление известняков. Близкие условия седиментации сохраняются до конца позднемеловой эпохи, прерываясь в отдельные века кратковременным подъемом суши.

**Альпийский тектонический цикл** начался с нового погружения территории в начале палеогеновой эпохи. На площади накапливались известняки с прослоями мергелей и глин. Из палеогеновых отложений сохранились известняки с прослоями глин и мергелей датского века на юго-западе листа.

В результате преакчагыльских поднятий осадконакопление прекратилось, и широкое развитие получают эрозионные процессы. Длительный континентальный перерыв приводит к сильному расчленению поверхности и глубокому размыву отложений. В это время воздымание испытывает Астраханский свод, активизируется рост Красноярского купола, что приводит к значительному размыву его отложений вплоть до нижнемеловых отложений. По описываемой площади протекала палео-Волга, глубокую долину которой выявили скв. 114, 116, 117.

В позднем миоценовое время произошло погружение площади. Мелководный морской бассейн отдельными заливами заходил на площадь листа. Накапливались мергели, глины с подчиненными прослоями песка раннепонтического времени. Акчагыльская трансгрессия наступила на сильно эродированную поверхность меловых, миоценовых, а на юго-востоке листа датских отложений. В мелководном бассейне на площади листа откладывались глины с прослоями песка. К концу акчагыла наблюдается некоторое обмеление бассейна, а на юго-востоке – выход на поверхность и размыв отложенных осадков.

В начале апшеронского века бассейн распространился по всей территории. Морские апшеронские отложения представлены песчано-глинистыми осадками. Осадконакопление происходило в мелководном бассейне нормальной солености, и лишь на юго-востоке накапливался песок. В среднеапшеронское время в северной части листа наблюдается обмеление бассейна, приведшее к накоплению мелко-, среднезернистых песков. В позднем апшероне для бассейна характерно некоторое опреснение и накопление темно-серых глин с редкими прослоями песков. В конце апшерона восходящие движения вывели исследуемую территорию из-под уровня моря.

Геологическое развитие в неоплейстоцене аналогично позднеплиоценовому этапу. Наступившая бакинская трансгрессия захватывает всю территорию листа и приводит к накоплению морских глин с солоноватой фауной. Положительные тектонические движения в конце бакинского времени вызвали резкое понижение базиса эрозии и интенсивный размыв верхнебакинских осадков. В раннехазарское время вся территория покрывается морем. В солоноватоводном бассейне откладываются глинистые осадки. На границе раннего и позднего хазара территория на короткий период была выведена из-под уровня моря. Позднехазарская трансгрессия по площади была меньше, чем предыдущая. Накапливались маломощные песчано-глинистые морские осадки. Уровень бассейна во время новой раннехвалынской трансгрессии не превышал +50 м. В бассейне накапливались глинистые осадки с солоноватой и опресненной фауной. Последней трансгрессией неоплейстоцена стала позднихвалынская, когда уровень моря поднимался до абсолютной отметки от +13 до +44 м. К концу позднихвалынского времени уровень Каспийского моря падает, климат иссушается, и получают развитие эоловые процессы. В это же время стала формироваться долина Волги и Ахтубы и аккумулятивная дельта.

Последней трансгрессией была новокаспийская, захватившая южную половину листа и происходившая в две стадии. Уровень новокаспийского бассейна колебался у отметок от –23 до –19,5 м. В это время в долине Волги сформировался сложный комплекс аллювиальных и дельтовых осадков, на аккумулятивной равнине продолжались эоловые процессы.

В настоящее время в континентальных условиях продолжается аккумуляция аллювиальных, озерных осадков в пойме р. Волги, в подступных ильменях. В дельте накапливается комплекс аллювиально-морских отложений. Песчаные морские отложения на севере листа подвергаются эоловой переработке. Характер распределения четвертичных отложений свидетельствует о преобладании нисходящих движений, усиливающихся к югу. Формирование локальных структур на площади листа в четвертичное время продолжается, но интенсивность их развития незначительна.



## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

В геоморфологическом отношении площадь листа расположена в юго-западной части Прикаспийской низменности и занимает южную часть Волго-Ахтубинской поймы, дельту Волги и зону восточных подстепных ильменей. Рельеф изученной территории **аккумулятивный** голоценового возраста.

В пределах листа L-39-XIII выделяются равнины следующих генетических типов:

- аллювиальная пойменная равнина;
- морская ильменно-грядовая равнина;
- дельтовая аллювиально-морская равнина;
- эоловая равнина;
- техногенный рельеф.

*Аллювиальная пойменная равнина* (1) расположена в пределах Волго-Ахтубинской поймы, на северо-западе изученной территории. Рельеф ее сформировался под воздействием аккумулятивной деятельности поверхностных вод. Поверхность равнины выровненная со слабым уклоном в сторону Каспийского моря, абсолютные отметки изменяются от –21 до –24 м. Плоский фон равнины нарушают многочисленные старицы, ерики, ильмени. Глубина их не превышает 2,5–5,0 м. Для пойменной равнины характерно большое количество стариц, находящихся на разной стадии заполнения аллювием, и всего несколько крупных протоков и рукавов Волги. К повышенным участкам относятся прирусловые валы, ширина которых изменяется от 5 до 20 м, высота – 1–2,5 м. Склоны валов, обращенные к водотокам, более крутые и достигают 10–15°. К руслам крупных водотоков приурочено большое количество островов, осередков, кос. Ежегодно изменяются очертания берегов, островов, исчезают и появляются новые осередки и отмели.

*Морская ильменно-грядовая равнина* (2) расположена на северо-востоке листа, в зоне подстепных ильменей. Для нее характерно чередование бэровских бугров и межбугровых понижений широтного и субширотного простирания. Бэровские бугры с абсолютными отметками от –4 до –16 м имеют плоские либо слабовыпуклые вершины, асимметричные склоны: крутизна северных склонов – 5–10°, южных – 4–8°. Поверхность склонов часто сильно расчленена промоинами. Ширина бугров – 0,2–0,8 км, длина – 0,5–2,0 км. Иногда бугры, соединяясь друг с другом через седловины, образуют гряды протяженностью до 6,0 км. Относительная высота бугров изменяется от 5 до 16 м. Бугровая толща сложена супесчано-суглинистыми отложениями раннехвалынского возраста. Межбугровые понижения плавно сочленяются с бэровскими буграми, имеют U-образную форму и плоские днища с абсолютными отметками от –25 до –27 м. Ширина понижений – 0,3–0,6 км, иногда до 2,0 км. Днища межбугровых понижений заняты ильменями заливчатой формы протяженностью 0,4–4,5 км, шириной 0,1–1,5 км, глубиной до 2,0 м. Дно ильменей плоское илистое. Берега низкие. Вместе с ериками ильмени образуют разветвленную гидрографическую сеть ильменно-грядовой равнины, заполняющуюся водами реки Волги. С поверхности межбугровые понижения представлены илистыми суглинками, весной – паводковыми. Бугры подвержены эоловой переработке, в результате чего образуются отдельные массивы песков, и формируется эоловая равнина. Происхождение бэровских бугров до сих пор является спорным. Авторы придерживаются аллювиально-морской теории образования бугров.

Основную часть площади листа L-39-XIII занимает *дельтовая (аллювиально-морская) равнина*, образованная в результате стояния новокаспийского моря на отметках: нижняя – от –20 до –22 м; верхняя – –28 м и продолжающая свое развитие в настоящее время. Основными рельефообразующими факторами являются колебания уровня Каспийского моря, твердый и водный стоки р. Волги, техногенный фактор. По времени и условиям образования на дельтовой равнине выделяются два подтипа равнин, образованные двумя фазами новокаспийской трансгрессии.

Раннеголоценовая *дельтовая равнина* (6) расположена в центре площади листа и занимает северную часть дельты. На севере она граничит с аллювиальной пойменной и ильменно-грядо-

вой равнинами, на юге, юго-востоке по границе распространения поздненовокаспийской трансгрессии – с позднеголоценовой равниной. Для раннеголоценовой равнины характерно большое количество бугров Бэра, ильменей, сложное строение сети протоков. Бэровские бугры расположены группами либо поодиночке. По своему генезису, строению они идентичны буграм Бэра ильменно-грядовой равнины. Но в пределах дельтовой равнины они сохранились в виде останцов, сильно переработанных морскими новокаспийскими трансгрессиями, волжскими водами и интенсивной человеческой деятельностью. Бугры Бэра в плане имеют овальную форму. Вершины их выпуклые, склоны пологие, крутизна составляет 5–15°, иногда 20°. Абсолютные отметки вершин изменяются в широких пределах: от –17,0 до –3,0 м. Длина бугров – 0,4–2,2 км, ширина – 0,2–0,8 км. С поверхности бэровские бугры покрыты желто-бурыми супесями. Межбугровые понижения заняты супесчано-суглинистыми аллювиальными отложениями. В период паводка они заливаются водой. Иногда межбугровые котловины заняты ильменями глубиной 1–2 м. Они имеют небольшие размеры, овальную форму, слабовогнутое дно и невысокие берега. На равнине широко развита сеть протоков, ветвящихся и соединяющихся между собой. Они делят дельту на большое количество островов, различных по форме и размерам, вытянутых в основном по течению водотоков. Поверхность их осложнена прирусловыми валами, сетью ериков, высохшими руслами. Высота островов составляет 1,5–3,0 м [3]. Площади их достигают нескольких десятков квадратных километров. В период паводков вдоль водотоков формируются прирусловые валы высотой 0,2–2,0 м, иногда до 3,0 м, длина их достигает нескольких сотен метров. Валы имеют асимметричное строение, склоны крутизной 5–12°. Представлены они переслаивающимися песчаными и глинистыми осадками.

Позднеголоценовая *дельтовая равнина* (5) расположена на юге площади листа и включает в себя помимо участка надводной дельты култучную зону и авандельту. Поверхность ее почти плоская с абсолютными отметками от –27,2 до –24,3 м, колебания относительных высот не более 3 м. Для равнины характерно интенсивное ветвление протоков, более редкое соединение их между собой, наличие большого количества култучных ильменей. Бэровские бугры не типичны для описываемой территории и встречаются очень редко. По мере приближения к морю сеть протоков и ериков становится гуще, площади островов уменьшаются. Высота их над меженным уровнем воды колеблется от 1–2 м до нескольких десятков сантиметров. Поверхность островов изрезана ериками и старицами. Руслу протоков и ериков имеют U-образное поперечное сечение и глубину 1–3 м. Вдоль берегов протягиваются прирусловые валы, высота которых составляет 0,5–1,8 м в меженный период. На участках русел, где в результате эрозии дна обнажаются легкоразмываемые отложения, образуются глубокие (5–13 м) плесы, которые в дельте называют ямами [2]. Типичными элементами рельефа позднеголоценовой равнины являются култучные ильмени, образовавшиеся в результате изоляции заливообразных водоемов морского края дельты (култуков). Расположены они в котловинах с глубиной менее 1 м, площади варьируют от нескольких га до нескольких квадратных километров. Култучные ильмени имеют плоское дно, очень отлогие берега и сильно зарастают водной растительностью. Со временем площади их уменьшаются, они заполняются водой лишь в половодье. Приморская часть равнины заболочена. Особенностью является то, что при наличии благоприятной обстановки для формирования болот здесь имеют место лишь заболоченные земли, т. е. не происходит накопления торфяных толщ. Рельеф позднеголоценовой дельтовой равнины подвержен влиянию изменений уровня режима Каспийского моря. За последние сто лет уровень Каспия и речной сток неоднократно изменялись (рис. 4), что отражалось на облике равнины. В период понижения уровня моря (1935–1951 гг.) [5] произошло выдвигание дельты в сторону моря, образование большого количества мелких островов, заливообразных водоемов – култуков. При дальнейшем спаде и стоянии моря на отметках от –28,5 до –29,2 м (1951–1977 гг.) увеличились площади островов за счет зарастания култуков и ильменей, формировалась сеть протоков. Подъем уровня моря, начавшийся в 1978 году, вызвал размыв аккумулятивных островов, увеличение глубины дна акватории авандельты. Многие осушенные острова, сформировавшиеся в период понижения уровня моря, оказались затопленными. В устьях протоков, в связи с поднятием базиса эрозии, усилились процессы аккумуляции аллювия, увеличилась глубина култуков. Наступление моря продолжалось до 1995 года включительно. С марта 1996 года началось постепенное снижение уровня Каспийского моря, которое продолжается до сих пор.

Современная *эоловая равнина* (3) в пределах листа L-39-XIII имеет ограниченное распространение. Она наблюдается отдельными участками в сочетании с ильменно-грядовой равниной на севере площади. Рельеф эоловой равнины представлен бугристыми и бугристо-грядовыми закрепленными и бугристыми полужакрепленными песками. Бугристые и бугристо-грядовые закрепленные пески представляют собой чередование овальных в плане бугров высотой 3,0–8,0 м и межбугровых понижений. Соединяясь между собой бугры образуют небольшие

гряды. Абсолютные отметки бугров от  $-10,0$  до  $-18,0$  м. Вершины их выпуклые, склоны пологие, крутизной  $3-12^\circ$ . Межбугровые впадины имеют замкнутую, овальную и неправильную форму. Относительное превышение бугров над днищами понижений составляет  $6,0-10,0$  м. Для рельефа закрепленных песков характерно наличие очагов дефляции. Межбугровые понижения иногда заняты солеными озерами и соровыми западинами. Поверхность бугристых и бугристо-грядовых песков покрыта ксерофитной растительностью. Бугристые полузакрепленные пески имеют подчиненное значение. Отличаются от бугристых закрепленных песков меньшей высотой бугров ( $2,0-3,0$  м). Межбугровые понижения имеют воронкообразную форму, вогнутые днища и довольно пологие склоны. На массивах полузакрепленных песков наблюдаются котловины полузатухшей дефляции. Глубина котловин достигает  $5$  м, крутизна бортов  $-45-50^\circ$  – западных и северо-западных,  $10-20^\circ$  – восточных и южных. В поперечнике размеры котловин составляют несколько десятков метров, иногда сотен метров. Эоловые образования представлены желто-бурыми песками и легкими супесями. Субстратом для них служат позднехвалынские морские, аллювиально-морские отложения.

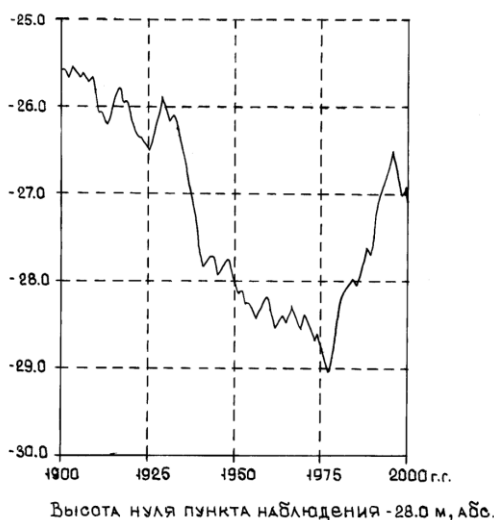


Рис. 4. Колебания уровня моря.

Современный *техногенный рельеф* (4). В настоящее время антропогенный фактор играет существенную роль в формировании современного рельефа пойменной и дельтовой равнин. В связи с развитием мелиорации в Астраханской области, значительные площади равнин заняты под сельхозугодья. Бэровские бугры используются под производство овощных и бахчевых культур, пониженные участки рельефа – для выращивания риса. Больше 50 процентов площади листа занято мелиоративными системами. Для защиты от затопления паводковыми водами все населенные пункты и мелиоративные системы обвалованы. На строительстве валов и дамб используются отложения бугров. В приморской части позднеголоценовой дельтовой равнины имеют место каналы или «банки» – искусственно расширенные русла водотоков для прохода судов и пропуска рыбы на нерест через мелководную акваторию. При строительстве их из вынутого грунта намываются приканальные острова, косы, которые со временем зарастают деревьями, кустами ивы, тростником и разнотравьем. Роль антропогенного фактора в дальнейшем развитии природных процессов растет.

Анализ генетических типов и подтипов рельефа свидетельствует о том, что в формировании современного рельефа определяющее значение имели события, протекавшие в неоген-четвертичный период. На фоне устойчивого прогибания Прикаспийской впадины Астраханский свод испытывает относительное поднятие. В настоящее время – это область на севере листа с наиболее высокими абсолютными отметками и развитием эоловой равнины, простирающейся далеко за пределы листа.

Локальные структурные формы, как, например, Кирикилинское и Красноярское поднятия, не нашли отражения в рельефе ввиду малой амплитудности поднятий. Характерна связь долины р. Волги с региональным разломом. Известна тесная связь конфигурации речных долин с тектоникой. Интересны в этом плане коленообразные изгибы речных протоков в дельте, которые, возможно, отражают блоковое строение палеозойских отложений.

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

#### НЕФТЬ И ГАЗ

На территории изученного листа отмечены *нефтегазопроявления* на Кирикилинской и Красноярской площадях. Газопроявления в виде разгазированных пластовых вод, как правило, наблюдались при вскрытии песчаных коллекторов бакинского яруса, залегающих на глубинах 100–140 м. При опробовании песчаного пласта апшеронского яруса в скв. 49 с глубины 438–444 м получен фонтан газа со свободным дебитом 74 800 м<sup>3</sup>/сут. Однако газопроявления из четвертичных отложений носят локальный характер, приурочены к линзовидным песчаным коллекторам и народно-хозяйственного значения не имеют. В мезозойских отложениях отмечено большое количество коллекторов, благоприятных для скопления нефти и газа. Из них наибольший интерес на изученной территории представляют коллекторы аптского и байосского ярусов. На Кирикилинской площади из песчаных коллекторов аптского яруса (скв. 49) получен приток сильно разгазированной пластовой воды, переливающейся через устье с дебитом 216 м<sup>3</sup>/сут. При опробовании скв. 15 Красноярской получен приток пластовой воды, переливающейся через устье с дебитом 206 м<sup>3</sup>/сут с газом. При испытании байосского яруса на Кирикилинской площади в скв. 40 и 45 получены притоки сильно обводненной нефти хорошего качества с дебитом от 30 до 500 л/сут.

В таблицах 1, 2 приводятся результаты лабораторных исследований проб газа и нефти, отобранных из скважин Кирикилинской, Красноярской площадей.

Таблица 1

Таблица анализа газа

№ скв.	Инт. опробования	Уд. вес газа	Состав газа в объемных процентах						
			метан	этан	пропан	бутан	Пентан и высшие	азот	углекислота
Кирикилинская площадь									
5-р	438-444	0,557	99,5	нет	нет	нет	нет	0,5	нет
Красноярская площадь									
1-р	862-865		Σ углеводородов=95,6					0,78	3,62

Таблица 2

Таблица анализа нефти Кирикилинской площади

№ скв.	Инт. опробования	Уд. вес при 23°C	Фракционный состав							
			Н.К.	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%
8	1323-1326	0,873	114	210	242	276	301	333	350	358
6	1328-1333	0,8952	178	256	282	305	327	348	360	-
6	1314,5-1319	0,888	155	200	250	-	300	-	350	-

#### НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

#### СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

На площади листа L-39-XIII в результате поисковых и разведочных работ были выявлены месторождения глин и суглинков, используемых в производстве кирпичных и керамзитовых изделий.

## ГЛИНЫ, СУГЛИНКИ КИРПИЧНЫЕ, ЧЕРЕПИЧНЫЕ

Сырьевая база кирпичной промышленности на изучаемом листе насчитывает 15 месторождений. В настоящее время находятся в эксплуатации 2 месторождения, остальные – законсервированы. Продуктивные горизонты месторождений представлены глинами бугровой толщи зубовского аллювиомариния.

*Месторождение Красноярское (I-2-2)* [40], расположенное в 30,0 км к северо-востоку от г. Астрахани и в 3,0 км к северо-востоку от с. Красный Яр, приурочено к бэровскому бугру и является наиболее характерным для месторождений этого типа. Детальная разведка выполнена в 1958 г. Его полезная толща общей мощностью 12,8 м прослеживается под почвенно-растительным слоем (0,2 м) и состоит из глин (4,2 м), слагающих нижнюю часть разреза, песков (1,1 м) и суглинков (7,5 м), залегающих выше. Глины содержат 27,2–52,1 % глинистых и 6–32,8 % песчаных частиц, суглинки, соответственно, 10,2–27,5 и 35–78 %. Число пластичности глин – 13,4–26,7 %, суглинков – от 2,4 до 13,6 %. Химический состав глин (%):  $\text{SiO}_2$  – 54,2–54,9;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 16,3–17,7;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 6,4–6,6;  $\text{CaO}$  и  $\text{MgO}$  – 5,9–6,2 и 3,1–3,2;  $\text{CO}_2$  – 3,3–3,5; суглинков (%):  $\text{SiO}_2$  – 73,1–73,2;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 10,2–10,6;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 3,5–3,6;  $\text{CaO}$  – 3,3–3,7;  $\text{MgO}$  – 1,6–1,7;  $\text{CO}_3$  – 1,7–1,9. Сырье с добавкой песков-отошителей из верхней части залежи используется для производства обыкновенного кирпича марок «100» и «150» методом пластической формовки. Разведанные запасы глин и суглинков по категориям А+В+С<sub>1</sub> – 2,49 млн м<sup>3</sup> утверждены ТКЗ ВД ТГУ в 1958 г., что соответствует среднему месторождению и обеспечит работу кирпичного завода более чем на 90 лет.

На остальных месторождениях такого же генезиса мощности глин колеблются от 0,4 до 5,8 м, суглинков – от 0,5 до 19,7 м, супесей и песков – от 0,6 до 10,8 м. Вскрышей служат либо почвенно-растительный слой (до 0,5 м), либо верхи разновозрастных образований (до 1,5 м). Подстилающими породами являются морские нижнехвалынские и хазарские глины. Качественные показатели сырья этих месторождений близки к параметрам глин Красноярского месторождения.

Суглинки и глины *Тугунчинского месторождения (III-1-3)* используются для производства ленточной черепицы, дренажных труб и стандартной керамической плитки.

По величине запасов и прогнозных ресурсов (0,06–7,58 млн м<sup>3</sup>) месторождения, расположенные на листе, относятся к средним и малым.

## ГЛИНЫ КЕРАМЗИТОВЫЕ

Всего на площади листа опойсковано и разведано 4 мелких и средних месторождения керамзитовых глин.

Высококачественное сырье для производства керамзитовых изделий на территории изучаемого листа разведано на *Кирикилинском месторождении (II-1-8)*, которое приурочено к плоскому участку дельтовой равнины и находится у северо-восточной окраины поселка Кирикили, в пределах Наримановского района Астраханской области. Детально месторождение было разведано в 1971–1972 годах Астраханской комплексной геологоразведочной партией и разрабатывается с 1969 года. Площадь месторождения – 93,7 га. Продуктивный горизонт представлен глинами бурого и серого цвета новокаспийского аллювиомариния. Полезная толща месторождения имеет среднюю мощность 2,6 м. Глины относятся к группе дисперсного среднепластичного глинистого сырья с низким содержанием природных крупнозернистых включений, коэффициент вспучивания их колеблется от 1,6 до 5,6, составляя в среднем 3,8. Все пробы глин месторождения легкоплавкие, по количеству  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$  в прокаленном состоянии глины относятся к группе кислого сырья. Показатели гранулометрического состава, пластичности и засоренности проб сырья природными крупнозернистыми включениями приведены в таблице 3, в таблице 4 приведены результаты определения химического состава. Из приведенных в таблицах показателей видно, что серые и бурые глины Кирикилинского месторождения не отличаются друг от друга ни по гранулометрическому и химическому составу, ни по пластичности и засоренности и могут быть объединены в одну группу. Поэтому на месторождении подсчитаны общие запасы керамзитовых глин без разделения их по разновидностям. Промышленные балансовые запасы керамзитового сырья утверждены в количестве 2 416 тыс. м<sup>3</sup>, в том числе по категориям: В – 440 тыс. м<sup>3</sup>, С<sub>1</sub> – 1 976 тыс. м<sup>3</sup>. Разведанными запасами керамзитовый завод будет обеспечен на 27 лет.

Сведения об остальных месторождениях на кирпично-черепичное сырье приведены в каталоге месторождений и проявлений полезных ископаемых Астраханской области в пределах листа L-39-XIII (прил. 2).

Таблица 3

**Физико-механические свойства глин Кирикилинского месторождения керамзитового сырья**

Разновидности глин	Кол-во проб	Число пластичности	Содержание глинистых частиц, %	Содержание крупнозернистых включений, %
Глина бурая	23	12,76-18,58	30,3-53,5	0,041-1,094
Глина серая	17	13,59-19,13	39,1-54,4	0,056-1,975

Таблица 4

**Химический состав глин Кирикилинского месторождения керамзитового сырья**

Разновидности глин	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>
Глина бурая	64,8	6,1	13,9	2,6	3,4	0,23
Глина серая	67,9	5,8	13,8	2,6	1,3	-

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Район работ перспективен на нерудные полезные ископаемые и минеральные лечебные воды.

### ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

#### НЕФТЬ И ГАЗ

Изученная территория входит в состав Астраханско-Калмыцкой газонефтеносной области, охватывающей южную прибортовую часть Прикаспийской впадины и являющейся частью Прикаспийской нефтегазоносной провинции.

Промышленные залежи нефти, газа, газоконденсата выявлены на Астраханском своде, Бешкульской площади Астраханско-Калмыцкой области, прилегающих к району работ и приурочены к подсолевому и надсолевому газонефтеносным мегакомплексам, разделенным сульфатно-галогенными образованиями кунгура.

В Астраханском газонефтеносном районе открыто газоконденсатное месторождение Астраханское, приуроченное к крупному подсолевому поднятию, фиксируемому как в рельефе фундамента, так и в структуре докунгурского палеозоя. Оно контролируется складкой субширотного простиранья, осложненной группой небольших (12–135 км<sup>2</sup>) локальных поднятий. Газоконденсатная залежь вскрыта в толще органогенных известняков среднего карбона. Коллекторы порово-трещинного типа с пониженными фильтрационно-емкостными свойствами. Залежь массивная, площадью 451,6 км<sup>2</sup> и этажом газоносности 220 м. Газ жирный (метан – 51–61,9 %), содержит 20,7–33 % сероводорода, 8–20,7 % углекислоты и сероорганические соединения в количестве 230–700 мг/л. Содержание конденсата – 414,9 см<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>, концентрация сернистых соединений в его составе – 1,05 %. Плотность газа – 0,814–0,941 г/см<sup>3</sup>, газоконденсата – 0,995 г/см<sup>3</sup>. Дебиты, соответственно, 23,5–1 023,3 тыс. м<sup>3</sup>/сут и 55,7 тыс. т. Сопутствующим компонентом является газовая сера. Месторождение эксплуатируется. На его базе действует крупнейший комплекс по добыче и переработке газа, конденсата и серы.

В надсолевых отложениях Астраханско-Калмыцкой области выявлено Бешкульское нефтяное месторождение. Вмещающими являются среднеюрские песчано-алеuritовые пласты общей мощностью 9,1 м. Залежь пластовая, сводовая. Нефть легкая (0,878 г/см<sup>3</sup>), малосернистая (0,2 %), газовый фактор – 38,1 м<sup>3</sup>/т. Газ сухой (метан – 86,9 %, ТУ – 11 %). Месторождение малое, эксплуатируется.

В пределах листа L-39-XIII установлены проявления нефти и газа на Кирикилинской и Красноярской площадях. На Кирикилинской площади при опробовании интервала 438–444 м из песчаных коллекторов апшеронского яруса получен фонтан газа с абсолютно свободным дебитом 74 800 м<sup>3</sup>/сут. Пласт характеризуется повышенным содержанием углеводородов (до 8 %) Плотность газа – 0,557 г/см<sup>3</sup>. Состав: метан – 99,5 %, азот – 0,5 %.

На сопредельных с районом работ Лебяжинской, Тинакской, Джакуевской площадях нефтегазопроявления наблюдались из среднеюрских песчаников, на Бешкульской площади – из отложений мелового возраста. При испытании нижнеальбских отложений в интервалах 1 027–1 029 и 1 033–1 036 м получен приток минерализованной воды с растворенным газом. Газонасыщенность равнялась 517 см<sup>3</sup>/л, при испытании маастрихтских отложений в скважинах Бешкульской площади газонасыщенность вод составляла 877–1 777 см<sup>3</sup>/л. Дебит газа – 0,86 м<sup>3</sup>/сут.

Таким образом, перспективы на нефть и газ исследованной площади по аналогии с вышеописанными следует связывать с глубокозалегающими карбонатными отложениями подсолевого комплекса (верхний девон–карбон).

## **НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ГЛИНЫ, СУГЛИНКИ КИРПИЧНЫЕ, ЧЕРЕПИЧНЫЕ**

Месторождения кирпичного и кирпично-черепичного сырья приурочены к бэровским буграм. Полезная толща представлена обычно глинами, суглинками, супесями (используются в качестве отощителя) хвалынского возраста. В целом район работ полностью обеспечен строительными материалами данного типа. В перспективе прирост запасов кирпичного сырья возможен за счет разведки новых участков. Участки опойскованы. Наиболее перспективными являются Яблочный бугор и Сахминский-III.

Участок Яблочный бугор сложен зубовскими аллювиально-морскими суглинками, глинами средней мощностью 4,8 м. Вскрышей служит почвенно-растительный слой ( $m=0,2$  м). Запасы по категории  $C_2$  – 2,7 млн т.

Участок Сахминский-III. Полезная толща представлена суглинками и глинами мощностью 4,9 м. Вскрышей служат супеси ( $m=3,6$  м). Запасы по категории  $C_2$  составляют 1,0 млн т.

На площади листа каждый бэровский бугор может быть перспективным в отношении кирпичных глин.

### **ГЛИНЫ КЕРАМЗИТОВЫЕ**

Для производства керамзита используются глины и суглинки раннехвалынского и современного возраста, легкоплавкие, способные вспучиваться при нагревании, неспекающиеся. При постановке поисковых работ на исследованной территории были выявлены участки глинистого сырья, пригодного для производства керамзитового гравия. По условиям залегания полезного ископаемого, положительным результатам лабораторных исследований, соотношению мощностей вскрышных пород и полезной толщи наиболее благоприятными для проведения разведочных работ оказались участок Кирикилинский, на основе которого в настоящее время разрабатывается Кирикилинское месторождение керамзитового сырья, и участок Началовский, на котором была проведена предварительная разведка и выявленные запасы сырья составили по категории  $C_1$  – 4,4 млн т. Началовское месторождение приурочено к межбугровому понижению. Полезная толща состоит из переслаивающихся прослоев суглинков и глин бурых и серых тонов. Вскрышные породы имеют среднюю мощность 1,04 м. Перспективы прироста запасов отсутствуют, но учитываемая острая потребность Астраханской области в керамзитовом сырье, месторождение рекомендовано к детальной разведке.

Опойскованные участки Мало-Долгинский и Азово-Долгинский также обладают малыми запасами сырья: 1,8 и 1,0 млн т соответственно (по категории  $C_2$ ). Они малоперспективны в плане прироста запасов ввиду ограниченности площади участков и могут служить сырьевой базой лишь для небольшого предприятия. Более детальное исследование вышеуказанных участков возможно по согласованию с заказчиком

### **ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ**

Подземные воды изученной площади относятся к Прикаспийскому артезианскому бассейну и представляют собой комплексное гидроминеральное сырье, из которого возможно промышленное извлечение йодно-бромных минеральных и термальных вод, а так же других полезных компонентов. На исследованной территории поиски гидроминерального сырья не проводились. Есть лишь отдельные положительные результаты, подтверждающие наличие такового, полученные при бурении разведочных на нефть и газ скважин, как на данной территории, так и на сопредельных к ней.

На Кирикилинской и Красноярской площадях в 1956–1959 гг. при опробовании байосского яруса из интервала получены притоки воды дебитом до 161 м<sup>3</sup>/сут. Подземные воды относятся к хлоридным натриевым рассолам с минерализацией 109–228 г/л и имеют повышенное содержание иода (2,54–6,5 мг/л) и брома (142–271,8 мг/л). Подземные воды высокотермальные (56–60 °С) и газированы, растворенный газ на 100 % состоит из метана. Такие воды могут использоваться как промышленные для получения брома, а также как лечебные в бальнеологии. Газированные воды (азотно-метановые) были получены при опробовании апшеронского водоносного комплекса и бакинского водоносного горизонта.



В 2000 году Приволжской ГГЭ на территории ФГУП «Астраханские сельскохозяйственные водопроводы» с. Красный Яр были произведены разведочные и опытные гидрогеологические работы. Была пробурена скважина глубиной 145 м и опробован водоносный горизонт бакинского возраста на глубине 106–120 м. Вода хлоридная магниево-натриевая с минерализацией 21 г/дм<sup>3</sup>, содержанием NaCl –13 г/дм<sup>3</sup>, рН – 6,67. Вода предназначена для получения хлора, необходимого для обеззараживания питьевой воды и других народно-хозяйственных нужд. Запасы таких минеральных вод на площади листа огромны.

---

## ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Описываемая территория принадлежит к двум артезианским бассейнам: Прикаспийскому и Терско-Каспийскому.

**Прикаспийский артезианский бассейн** занимает большую часть площади листа и охватывает зону Астраханских поднятий и Каракульско-Смушковскую зону дислокаций. В бассейне имеются два гидрогеологических этажа палеозойский (докунгурский) и верхнепермско-кайнозойский, разделенные мощной соленосной толщей кунгурского яруса или замещающими ее глинами бешкульской свиты. В гидрогеологическом отношении район является закрытым. Для бассейна характерна удаленность основных областей питания, низкие скорости движения подземных и поверхностных вод в южном направлении, затрудненность разгрузки. Эти факторы в совокупности со слаборасчлененным рельефом, засушливым климатом определили формирование на площади района высокоминерализованных и рассольных подземных вод. На площади листа хорошо изучены подземные воды четвертичных отложений. Нижележащие водоносные комплексы изучались в ходе поисковых и разведочных работ на нефть и газ на Кирикилинской структуре (северо-восточная окраина г. Астрахани), Красноярской структуре (с. Красный Яр, северная часть листа). Пресные воды, имеющие практическое значение, получили распространение только в Волго-Ахтубинской пойме. На остальной территории развиты слабосоленоватые и соленые воды, причем наблюдается быстрое увеличение минерализации с глубиной. Пресные воды в дельте развиты в виде линз небольшой мощности (1–2 м), плавающих на соленых водах. Напорные воды отличаются повышенным содержанием микроэлементов, часто термальные и газированные.

Южная часть листа относится к **Терско-Каспийскому артезианскому бассейну**. Здесь выделяется мезозойско-современный гидрогеологический этаж. Областью питания для него является Большой Кавказ, разгрузка происходит на крыже Карпинского и в Каспийское море. Здесь также хорошо изучены подземные воды неоплейстоцена, нижележащие водоносные горизонты и комплексы в пределах листа не изучались.

*Водоносный голоценовый аллювиальный горизонт* ( $aQ_n$ ) распространен на северо-западе листа в пределах Волго-Ахтубинской поймы, где является первым от поверхности. Он вскрыт и опробован многочисленными скважинами. Зона аэрации сложена пойменными гумусированными суглинками, супесями и песками. Мощность ее изменяется в течение года от полного исчезновения в период паводка до 1–3 м в осенне-зимнюю межень. Водовмещающими породами являются аллювиальные пески, гораздо реже грунтовые воды приурочены к пойменным суглинкам, супесям, опесчаненным глинам. По гранулометрическому составу в песках преобладает фракция 0,5–0,05 мм, значительный процент составляет фракция 0,05–0,01 мм, в верхних слоях пески пылеватые [19]. Гранулометрический состав водоносных песков изменяется в вертикальном разрезе в сторону увеличения крупных фракций от кровли к подошве горизонта. Мощность водоносного горизонта выдержана по площади и составляет 30–32 м (скв. 71, 89). Водоупорным основанием служат глины хазарского возраста. Водообильность отложений невысокая. По данным пробных откачек коэффициент фильтрации изменяется в пределах от 0,41 до 2,54 м/сут, а водопроницаемость – от 18 до 34 м<sup>2</sup>/сут. Дебиты скважин изменяются в широких пределах, увеличиваясь обычно к подошве слоя. В среднем они составляют 0,4–1,2 л/с, достигая в отдельных скважинах 2–4 л/с (с. Верх. Бузан) при понижении 2–9 м [44]. Уровень грунтовых вод находится в постоянной зависимости от уровня поверхностных вод. В период паводка на 2–3 месяца пойма заливается поверхностными водами, которые смыкаются с грунтовыми, образуя единый поток. В межень глубина залегания грунтовых вод в зависимости от рельефа изменяется от 1 до 3 м. Абсолютные отметки уровня подземных вод изменяются с севера на юг незначительно от –24,8–24,9 м в районе с. Верх. Бузан до –25,1–25,4 м в районе пос. Пойменный. Грунтовые воды аллювиального горизонта пресные, слабосоленоватые, гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-магниевые. Для поймы характерно сезонное ко-

лебание минерализации грунтовых вод: снижение ее в послепаводковый период и повышение в осенне-зимнюю межень. Снижение гидравлического уклона и скорости грунтовых вод на границе поймы и дельты вызвало постепенное повышение минерализации, как по площади, так и в разрезе. В южном направлении наблюдается постепенное повышение минерализации от 0,8 г/л (скв. 71) до 14,3 г/л (скв. 90). С глубиной минерализация подземных вод также претерпевает изменение. Особенно это проявляется в южной части поймы. В верхней части горизонта грунтовые воды сульфатные, хлоридно-сульфатные с минерализацией 2,2 г/л (скв. 89), в нижней части разреза, в связи с замедленным водообменом минерализация возрастает до 14,3–17,0 г/л (скв. 89, 90) и тип воды становится хлоридно-натриевым. Питание водоносного горизонта происходит за счет паводковых вод и атмосферных осадков, а также подтока минерализованных вод в бортах долины из хвалынского водоносного горизонта. Разгрузка осуществляется в местные водотоки и в сторону Каспийского моря. Для хозяйственно-питьевых нужд подземные воды практически не используются из-за повышенной их минерализации и в виду доступности речных вод.

*Водоносный хвалынский и голоценовый озерно-аллювиальный горизонт ( $Q_{III}hv-lcQ_n$ )* распространен на севере листа в районе развития ильменно-грядовой и эоловой равнин и является первым от поверхности. Зона аэрации сложена эоловыми песками голоцена и аллювиально-морскими супесями и песками зубовских слоев. Мощность ее зависит от рельефа и составляет 0,5–10 м. Обводненными являются невыдержанные по простиранию линзовидные прослойки песков, озерно-аллювиальных супесей, суглинков, глин мощностью 1–2 м, реже – 5 м, а также аллювиально-морские суглинки и морские пески хвалынского возраста мощностью до 10–14 м. Общая мощность горизонта 14–16 м. Водоупором для водоносного горизонта служат верхнехазарские глины. В местах отсутствия водоупора отмечается гидравлическая связь с водами хазарского горизонта. В водовмещающей толще преобладающее значение имеют хвалынские морские пески. Гранулометрически пески представлены в основном фракциями 0,25–0,05 мм, меньше – фракции 0,05–0,01 мм, присутствуют в них и пылеватые частицы, что определяет их слабую водообильность и высокую влагоемкость. Коэффициенты фильтрации по данным откачек колеблются в пределах 0,052–6,03 м/сут. Дебиты скважин низкие – от 0,07 до 0,38 л/с. Подземные воды безнапорные. Зеркало грунтовых вод залегают в зависимости от рельефа на глубинах от 0,5 до 10 м. Абсолютные отметки уровня слабо изменяются с севера на юг от –24,0 до –24,9 м. Региональный сток направлен в сторону Каспийского моря. Многочисленные озера и ильмени служат местными областями разгрузки. Минерализация подземных вод очень пестрая и зависит от литологического состава пород, гипсометрического положения, удаленности от водотоков, а так же климатических факторов. В районах, удаленных от главных водотоков, имеющих более высокие абсолютные отметки, в озерно-аллювиальных и аллювиально-морских суглинках и глинах формируются соленые воды с минерализацией 20–30 г/л, хлоридного, сульфатно-хлоридного натриевого типа. На пониженных участках, где водовмещающие отложения представлены песками, которые промываются паводковыми водами, формируются солоноватые воды с минерализацией 2,3–6 г/л, чаще – смешанного химического типа. Питание водоносного горизонта происходит за счет паводковых вод и атмосферных осадков, а также – подтока из нижележащего хазарского водоносного горизонта. Разгрузка осуществляется в местные водотоки. Подземные воды в народном хозяйстве не используются ввиду доступности пресных поверхностных вод.

*Водоносный хвалынский и голоценовый аллювиально-морской горизонт ( $Q_{III}hv-amQ_n$ )* распространен в дельте реки Волги и является первым от поверхности. Он вскрывается многочисленными скважинами. Зона аэрации представлена пойменными гумусированными суглинками, супесями, редко – песками и глинами. Мощность ее изменяется в зависимости от рельефа от десятых долей метра на заболоченных участках авандельты до 10–13 м – на бэровских буграх. Водовмещающими породами являются пески, в местах развития хвалынских останцов – супеси, суглинки с тонкими прослоями песков. Мощность водоносного горизонта зависит от глубины эрозионного вреза аллювиально-морских отложений и изменяется от 17–19 до 25 м (скв. 93). Водоупором служат хазарские глины. В районе глубоких эрозионных врезом отмечаются гидравлические окна, через которые осуществляется связь с нижележащим водоносным горизонтом хазарских отложений. Водоносные пески кварцевые желтовато-серые, в гранулометрическом составе преобладает фракция 0,25–0,05 мм, содержание пылеватых частиц незначительно (от 0 до 9,8 %). С глубиной наблюдается увеличение зернистости песка. Фильтрационные свойства песков изменчивы. Коэффициенты фильтрации изменяются от 0,016 до 10,85 м/сут. Водообильность горизонта невысока. Дебиты скважин изменяются от 0,002 до 1,54 л/с. Подземные воды горизонта безнапорные. Глубина залегания уровня грунтовых вод – 1–3 м, в паводок они смыкаются с поверхностными водами. Абсолютные отметки уровня под-

земных вод изменяются незначительно с севера на юг от  $-25$  до  $-26$  м. Гидравлический уклон составляет  $0,00002$ . По степени и характеру минерализации подземные воды отличаются большой пестротой. Преобладают по площади солоноватые воды с минерализацией до  $10$  г/л. Пресные воды получили развитие в южной части площади, где гуще речная сеть и продолжительнее паводок. Однако наблюдения на режимных створах показали гораздо более сложную картину. Наблюдается сильное изменение минерализации в пределах каждого дельтового острова. В прибрежной полосе формируются пресные и слабосолоноватые воды, в середине острова минерализация подземных вод увеличивается до  $25-30$  г/л. Кроме того, в суглинистых отложениях минерализация подземных вод может достигнуть  $64$  г/л. В горизонте наблюдается вертикальная зональность, когда пресные и слабосолоноватые воды маломощным слоем «плавают» на соленых водах и рассолах. Химический тип воды зависит от минерализации. Пресные и солоноватые воды имеют гидрокарбонатно-сульфатный, сульфатный, хлоридно-сульфатный состав. Соленые воды сульфатно-хлоридные, хлоридные натриевые. Питание водоносного горизонта происходит, главным образом, за счет паводковых вод, меньше – атмосферных осадков и подтока из нижележащего хазарского горизонта. Разгрузка осуществляется в местные водотоки. Для целей водоснабжения подземные воды не используются из-за повышенной минерализации.

*Водоносный хазарский морской горизонт ( $mQ_{II-III}hz$ )* на площади листа имеет повсеместное развитие и является вторым от поверхности. Водоносными являются пески, слагающие выдержанный по площади водоносный слой, приуроченный к верхней части хазарских отложений. Он отсутствует лишь на северо-западе листа в пойме, где верхнехазарские пески были переработаны Волгой и ее притоками. Мощность водоносного слоя не выдержана и изменяется от  $1,2-2,5$  до  $15-17$  м. Ниже по разрезу в толще хазарских глин встречаются редкие линзы водоносных песков мощностью не более  $1-3$  м. Мощность горизонта изменяется от  $32$  м в районе поймы до  $56$  м на юге площади листа. Глубина кровли водоносного горизонта изменяется от  $17$  до  $28$  м, абсолютные отметки составляют от  $-39$  до  $-48$  м. Водоупорной кровлей служат хвалынские или одновозрастные глины. В центральной части листа, в местах глубоких эрозионных врезов хвалынские глины замещены аллювиально-морскими голоценовыми песками. Здесь осуществляется гидравлическая связь хазарского водоносного горизонта с вышележащим горизонтом грунтовых вод. Водоупорной подошвой служит мощная пачка хазарских и бакинских глин. Водоносные пески тонко- и среднезернистые. В гранулометрическом составе преобладает фракция  $0,5-0,25$  мм (до  $70-85\%$ ), однако встречаются и тонкозернистые пески с преобладающей фракцией  $0,25-0,1$  мм, присутствует значительное количество пылеватых частиц, которые ухудшают фильтрационные свойства. Водообильность горизонта различная. Дебиты скважин изменяются от  $0,2-0,4$  до  $3-4$  л/с при понижении уровня  $4-11$  м. Коэффициент фильтрации изменяется от  $0,1$  до  $24$  м/сут. Подземные воды хазарских отложений напорные. Высота напора зависит от глубины залегания кровли водоносного пласта и составляет  $14,6-28,0$  м. Пьезометрический уровень устанавливается на глубинах  $0,9-5,1$  м, абсолютные отметки уровня от  $-25$  до  $-26$  м. Движение потока между горизонтом грунтовых вод и подстилающим хазарским водоносным горизонтом осуществляется независимо от литологических условий снизу вверх, т. е. хазарский водоносный горизонт участвует в питании грунтовых вод. Наблюдения в пьезометрических кустах показали, что уровни подземных вод хазарского горизонта устанавливаются выше на  $0,7-1,7$  м уровней грунтовых вод. Для водоносного горизонта характерно развитие соленых и рассольных вод. Минерализация в среднем составляет  $7-18$  г/л, однако в отдельных скважинах вскрыты воды с минерализацией  $77-84,5$  г/л. Высокое количество солей характерно для участков пласта с низкими фильтрационными свойствами и замедленным водообменом. Единственная скв. 86 у с. Трехизбинка вскрыла подземные воды с минерализацией  $0,6$  г/л. Она находится на берегу реки и водоносные пески имеют большой  $K_f$  ( $51$  м/сут). По химическому составу подземные воды хлоридные, сульфатно-хлоридные магниевые-натриевые, кальциево-натриевые с нейтральной или слабощелочной реакцией  $pH$  ( $6,8-8,0$ ), общая жесткость –  $99-722$  мг-экв/л. Температура  $11-13$  °С. Из микроэлементов характерно повышенное содержание окисного железа (до  $26,8$  мг/л) и марганца (до  $2,45$  мг/л). Подземные воды из-за высокой минерализации не используются.

*Локально-водоносный бакинский морской горизонт ( $mQ_{bk}$ )* на площади листа получил повсеместное развитие. Обводнены прослои и линзы песков в толще глин. В горизонте насчитывается от одного на севере до 4 на юго-востоке листа водоносных прослоев и линз, которые вскрываются на различных глубинах – от  $64$  до  $171$  м. Абсолютные отметки кровли изменяются от  $-88$  до  $-196$  м. Мощность водоносных прослоев незначительна, в среднем она составляет  $4-7$  м, однако в центре листа (с. Бол. Могой) мощность водоносного слоя составила  $32$  м. Общая мощность локально-водоносного горизонта составляет  $85-114$  м. Водоупорами служат од-

новозрастные и апшеронские глины. Водоносные пески тонкозернистые темно-серые кварцевые. Фильтрационные свойства их низкие. Коэффициент фильтрации по данным пробных откачек составляет 0,25–0,53 м/сут (скв. 89), водопроницаемость – 1,9–2,63 м<sup>2</sup>/сут. Водообильность горизонта невысокая, дебит скважин при самоизливе составляет 0,1–0,25 л/с, при откачке 3–4 л/с, при понижении 3,2 м. Подземные воды бакинского водоносного горизонта напорные. Высота гидравлического напора составляет 64,6–103,8 м (скв. 89). Подземные воды самоизливаются на высоту от 0,25 до 3,70 м над поверхностью земли. Подземные воды соленые и, как правило, газонасыщены. Минерализация их составляет 18–24,6 г/л, однако в районе г. Астрахани на глубине 108 м вскрыты воды с сухим остатком 6,6 г/л. По химическому составу воды хлоридные, среди катионов встречаются натриевые, магниевые-натриевые, кальциево-магниевые и смешанного состава. Общая жесткость достигает 280 мг-экв/л, рН – 7,4–7,9. Газонасыщенность подземных вод из бакинских песков восточнее г. Астрахани составляет 55–65 %. Состав газа СН<sub>4</sub> – 96 % [33]. Эти воды могут быть рекомендованы для использования в бальнеологии.

*Водоносный апшеронский морской комплекс* повсеместно развит на площади листа, но изучен, главным образом, на поисковых площадях глубокого бурения и при бурении гидрогеологических скважин для технического водоснабжения. Обводнены прослои и линзы тонко- и мелкозернистых песков в толще глин апшеронского возраста. Насчитывается от 2 в центре до 9 на северо-западе листа водоносных пластов мощностью от 2–3 до 28 м. На северо-востоке листа встречен слой песков мощностью 96 м. Общая мощность водоносного комплекса изменяется от 227 м на юго-востоке до 406 м – в районе г. Астрахани. Водоупором служат однообразные, реже – ачкагельские глины. Глубина залегания кровли водоносного горизонта изменяется от 125 до 200 м, абсолютные отметки составляют –150–225 м. Глубина залегания кровли возрастает по направлению к Каспийскому морю. Подземные воды напорные. Высота напора составляет 240–280 м. Для водоносных пластов, вскрытых в интервале 220–270 м, наблюдается самоизлив. В структурных скважинах, пробуренных в г. Астрахани в пластах на глубине 485–510 м, пьезометрический уровень устанавливается на глубине 225 м. Водообильность отложений различная. Дебиты скважин из апшеронских отложений составляют от 0,1–0,2 до 0,7 л/с при самоизливе до 1,0 л/с. Минерализация подземных вод изменяется от 10,6 до 36,5 г/л, причем в районе г. Астрахани наблюдается увеличение минерализации с глубиной. По химическому составу это хлоридные натриевые воды, общая жесткость – 57,5–70 мг-экв/л, нейтральные и слабощелочные рН (7,2–7,8). Подземные воды комплекса газонасыщены. В районе с. Красный Яр из апшеронских песков произошел газоводяной выброс. В газовом составе преобладает метан (99,5 %), азот (0,5 %). Подземные воды используются для снабжения технической водой поисковых скважин на нефть и газ. Они могут быть использованы в бальнеологии как лечебные воды.

*Локально-водоносный неогеновый терригенный комплекс.* Подземные воды комплекса на площади листа практически не изучены. Обводнены прослои песков в глинах ачкагельского и нижнепонтического возраста. Характер залегания водоносных горизонтов линзовидный, спорадический. Водоносные прослои на площади листа встречены в скважинах на Кирикилинской структуре на глубине 472–488 м. Мощность их составляет 5–8 м, количество – 2–4. Общая мощность комплекса 39–168 м. Водоупорами служат однообразные глины. Из интервала 566–576 м получен приток пластовой воды дебитом 0,92 л/с, удельным весом – 1,014 г/кг. Минерализация – 19,8 г/л, по химическому типу воды относятся к хлоридным натриевым, из микрокомпонентов присутствует Вг – 10,66 мг/л. Ввиду своего спорадического развития практического интереса подземные воды неогеновых отложений не представляют и не используются.

*Водоносный верхнемеловой карбонатный комплекс* на площади листа распространен повсеместно, отсутствуя лишь на Красноярском куполе и в зоне Кирикилинского размыва. Он изучен только на разведочных нефтегазовых площадях. Кровля водоносного комплекса имеет абсолютные отметки от –534 до –620 м. Обводнены пористый мел, трещиноватые и кавернозные известняки, мергели по всему разрезу верхнемеловых отложений. Водоупорами служат: в кровле – неогеновые глины, в подошве – глины нижнего мела. Общая мощность водоносного комплекса достигает 293 м на юго-западе (с. Началово). На Кирикилинской структуре опробованы в интервале 441–580 м известняки маастрихтского яруса. При понижении 70 м получен приток дебитом 0,004 л/с. Минерализация подземных вод – 39,03 г/л. Вода мягкая, общая жесткость – 4,3 мг-экв/л, реакция кислая рН (6,6). Химический тип воды хлоридный магниевый-натриевый. Воды комплекса не имеют практического применения.

*Водоносный нижнемеловой терригенный комплекс* получил повсеместное развитие на площади листа. В его составе выделяют водоносные горизонты: нижнеальбский, апт-неокомский. Глубина кровли водоносного комплекса изменяется от 560 до 897 м. Воды приурочены к про-

слоям и пластам разномерных, слабосцементированных, трещиноватых песчаников, залегающих в толще плотных глин мощностью 20–40 м. Мощность прослоев изменяется от 3–5 до 20–25 м. Водоупорами служат глины от верхнеальбских до верхнеюрских. Общая мощность комплекса 323–371 м. На площади листа опробован апт-неокомский горизонт. Подземные воды напорные, иногда самоизливаются. Высота напора составляет 1 072–1 090 м. Дебиты скважин изменяются от 0,81 до 2,5 л/с. Минерализация подземных вод увеличивается с глубиной от 117,9 г/л (инт. 865–862 м) до 150,8 г/л (инт. 1 078–1 070 м). Общая жесткость – 211–408 мг-экв/л. Подземные воды газированные, растворенный газ – метан (95–100 %). Пластовая температура на глубине 1 080 м +48 °С. По химическому типу подземные воды хлоридные натриевые. Для них характерно повышенное содержание микрокомпонентов: йода – 3,55–5,08 мг/л, брома – 168,34–182,93 мг/л. Хлоридные натриевые метановые бромные воды рекомендуются использовать в лечебно-профилактических целях в виде ванн в бальнеологии.

*Водоносный юрский терригенный комплекс* распространен повсеместно на площади листа. Обводненными являются пески и песчаники среднего и песчаники и известняки верхнего отдела юрской системы. Кровля водоносного комплекса встречается на глубинах от 1 008 до 1 230 м. Мощность отдельных водоносных прослоев изменяется от 3–5 до 20–25 м. Общая мощность комплекса достигает 260 м. Региональным водоупором является галогенная толща кунгура, относительным – одновозрастные глины. Водоупорной кровлей служат глины новоцарынской свиты верхней юры. Водоносные отложения опробовались на глубинах 1 256–1 381, 1 052–1 177 и 1 206–1 564 м. Воды напорные, пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах 12–42 м. Водообильность отложений различная. Дебиты скважин изменяются от 0,06 до 3,6 л/с. Подземные воды имеют высокую минерализацию – 109–228 г/л и хлоридный натриевый состав. Общая жесткость изменяется от 260 до 439 мг-экв/л. Подземные воды высокотермальные, температура в интервале 1 382–1 483 м 56–60 °С. Из микрокомпонентов отмечается повышенное содержание йода (6,5 мг/л), брома (до 271,8 мг/л). Подземные воды газированы, растворенный газ на 100 % состоит из метана. Минеральные йодные и бромные метановые воды могут использоваться как промышленные для получения брома, а также как лечебные в бальнеологии.

Естественный режим подземных вод изучался на 8 участках дельты Гидрорежимным отрядом Приволжской гидрогеологической экспедиции, характеризуется в пределах дельты Волги и на ильменно-грядовой равнине, находящейся в сфере влияния паводкового подпора р. Волги, типом сезонного, преимущественно весеннего питания. Для первых от поверхности водоносных горизонтов, содержащих грунтовые воды, характерны годовые колебания уровня, идентичные гидрографу р. Волга. На них отмечается весенний максимум, приходящийся на апрель–июнь и совпадающий с паводковым пиком и предпаводковый минимум, приходящийся на январь–март. Амплитуда годовых колебаний зависит от высоты паводка, удаленности от водотока и литологического состава водоносных отложений и составляет 2,0–2,70 м вблизи водотоков, 0,5–1,5 м – в центре дельтовых островов. Запаздывание максимума паводка, связанное с фильтрационными условиями и расстоянием до водотока, составляет в среднем 10–20 суток. Для второго водоносного хазарского горизонта, ввиду затрудненной связи с вышележащими горизонтами грунтовых вод, характерна сглаженная кривая годовых колебаний уровня подземных вод. Паводковый пик и осенний минимум выражены слабо и малоамплитудны. Амплитуда годовых колебаний составляет 0,2–0,8 м (Евпратсинский, Килинчинский створы). Запаздывание пика максимума составляет 30–40 суток.

## ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

В основу оценки эколого-геологической обстановки территории листа L-39-XIII положена характеристика природных и техногенных ландшафтных комплексов, выделенных на основе геоморфологических данных, строения четвертичных отложений и выявленных неблагоприятных природных и техногенных факторов.

Выделяется шесть типов природных ландшафтных комплексов.

*Первый ландшафтный комплекс* представлен эоловой равниной, которая получила развитие на северо-востоке исследуемой площади в виде небольших песчаных массивов, сложенных укрепленными бугристыми и бугристо-грядовыми песками. Они представляют собой чередование овальных в плане бугров высотой 3,0–8,0 м и межбугровых понижений. Зона аэрации сложена легкопроницаемыми песками. Мощность ее изменяется от 0,5 м в межбугровых понижениях до 8–10 м под бугровыми массивами. Преобладающие почвы – пески слабогумусированные. Растительность представлена сообществом пырейно-кустарниковой песчаной пустыни: пырей гребенчатый, джугун, кумарчик песчаный, колосняк гигантский, тонконог. Из экзогенных процессов распространена аккумуляция рыхлых эоловых отложений. Геодинамическая устойчивость данного типа ландшафта низкая из-за непрочных пород (песков, супесей), крутизны склонов более 10° и низкой закрепленности поверхности растительностью. Геохимическая устойчивость оценивается в целом тоже как низкая.

*Ко второму ландшафтному комплексу* относится ильменно-грядовая равнина, южная граница которой проходит по реке Кигач. Равнина характеризуется чередованием положительных форм рельефа – бэровских бугров – различной высоты и межбугровых понижений. Бугры, сочленяясь, образуют вытянутые в широтном направлении гряды длиной от 2 до 6 км, шириной 0,2–1,0 км. Понижения заняты протоками, ериками, замкнутыми ильменями, солеными озерами. Часть понижений периодически заполняется паводковыми и атмосферными водами. Зона аэрации сложена проницаемыми суглинисто-супесчаными отложениями, мощность которых изменяется от долей метра в понижениях до 10–13 м под бэровскими буграми. Подземные воды относятся к незащищенным. Почвы бурые аллювиальные, луговые насыщенные, засоленные. На площади комплекса получили развитие злаково-разнотравные луга с участием гребенщика, прибрежницы прибрежной, свиного пальчатого, в понижениях – стрелолистом и рогозом узколистым. По бэровским буграм получила развитие полынно-анабазисовая ассоциация (полынь белая, анабазис безлистный, ранневесенние эфемероиды). Из экзогенных процессов на склонах бэровских бугров получил развитие плоскостной смыл, а также эрозия, выраженная в образовании промоин от временных водотоков. Пораженность склонов достигает 5–10 %. Геодинамическая устойчивость комплекса за счет бэровских бугров оценивается как низкая: разряженная растительность, непрочные породы, крутизна склонов больше 10°, пораженность ЭГП – 5–25 %. Геохимическая устойчивость комплекса тоже низкая.

*К третьему ландшафтному комплексу* относится дельтовая аллювиально-морская равнина раннеголоценового возраста. Она занимает свыше 60 % изучаемой площади. Представляет собой обширную низменную равнину, равномерно снижающуюся к Каспию, нарушаемую руслами протоков, ериков, отдельными бэровскими буграми, ильменями и заболоченностями. Территория сложена нижнеголоценовыми аллювиально-морскими отложениями, для которых характерна чрезвычайная изменчивость фациального состава в вертикальном и горизонтальном направлениях. Глубина зоны аэрации изменяется от 0 м на заболоченных участках до 10 м под бэровскими буграми, составляя в среднем 1,5–2,0 м. Подземные воды относятся к незащищенным. Почвы аллювиальные дерновые насыщенные, аллювиальные луговые насыщенные, засоленные. Территория интенсивно сельскохозяйственно освоена. 70 % ее занимают обвалованные мелиоративные системы, прудовые хозяйства. Остальные земли заняты лугами. В весенний период равнина на 30 % затопливается паводковыми водами. Высота стояния их составляет 1,3–1,5 м, максимальная достигает 2,3 м. Незатопленными остаются обвалованные мелиора-

тивные системы, дороги и останцы бэровских бугров. Растительность представлена злаково-разнотравными лугами с участием прибрежницы прибрежной, свинороя пальчатого, солодки, в понижениях – стрелолистом и рогозом узколистным. В ериках растет водяной орех (чилиим), кувшинка. Вдоль берегов распространены ленточные леса, состоящие из ивы, тополя, лоха серебристого. Из экзогенных процессов получили развитие русловая и боковая эрозия (подмыв берегов), паводковые затопления, заболачивание. В целом геохимическая и геодинамическая устойчивость комплекса оценивается как средняя. На общем фоне выделяются небольшие участки, приуроченные к болотам, речным намывным островам, общая устойчивость которых низкая. Низкой геохимической устойчивостью обладают два участка, покровные отложения которых представлены песками.

*Четвертый ландшафтный комплекс* образует дельтовая аллювиально-морская равнина позднеголоценового возраста, представляющая собой острова высотой 1,5–2,0 м с густой сетью мелких дробящихся протоков, ериков, рыбоходных каналов-банков. Рельеф и площадь комплекса находятся в прямой зависимости от колебаний уровня Каспийского моря и водного стока Волги. Покровные отложения представлены песками, редко – супесями современного возраста. Мощность зоны аэрации не превышает 1–2 м. Подземные воды незащищенные. Во время весенних паводков вся территория заливается речными водами. Высота стояния паводковых вод составляет в среднем 1,5 м, максимальные значения – 2,0 м. В меженный период 50 % площади подвержено подтоплению сгонно-нагонными колебаниями уровня Каспийского моря. Прибрежная полоса на глубину 4–10 км занята болотами. На площади данного комплекса получили распространение почвы аллювиальные, лугово-болотистые, глинистые, суглинистые, на юге территории – маршевые, слабо задернованные, супесчаные, песчаные. Растительность представлена тростниково-камышовыми зарослями с осоково-разнотравными лугами (осока береговая, ситняк болотный, камыш озерный, тростник южный, рогоз узколистный). Протоки и взморье заросли водяным орехом и лотосом ореховидным. Из экзогенных процессов распространены заболачивание, подтопление, аккумуляция рыхлых речных и морских отложений. Геодинамическая обстановка данного ландшафта является малоустойчивой, а геохимическая – средней. Территория подтопления аллювиально-морской равнины по геодинамической и геохимической характеристикам оценивается как малоустойчивая.

К *пятому ландшафтному комплексу* относится внутренняя пойма, которая занимает большую площадь в междуречье Волги и Ахтубы, в северо-западной части исследуемой территории. Поверхность поймы плоская с незначительными колебаниями относительных высот (около 0,5–0,6 м). Ландшафт сложен аллювиальными отложениями: песками, глинами, суглинками, супесями. Грунтовые воды в пойме Волги залегают на глубине от 0,9 м (скв. 6) до 2,5 м (скв. 48) и являются незащищенными. На площади ландшафта распространены пойменные почвы: бурые, аллювиальные дерновые насыщенные. Территория интенсивно осваивается. Около 50 % ее площади занято обвалованными мелиоративными системами. Во время паводка вся площадь поймы, кроме обвалованных участков, заливается речными водами. Высота стояния воды составляет 1,3 м, максимальная достигает 2,3 м. Растительность представлена пырейно-солодковой разнотравной ассоциацией: пыреем ползучим, солодкой голой, вьюнком, сусакком, васильком; а также растет ветла, ива, полынь, в старицах – заросли желтой кувшинки. Из экзогенных процессов распространены боковая эрозия (подмыв берегов), заболачивание, аккумуляция рыхлых речных отложений в виде островов, кос, осередков. Геодинамическая и геохимическая устойчивость ландшафта оценивается как средняя.

*Техногенный ландшафтный комплекс*, включающий в себя территории населенных пунктов, предприятий, дороги, сельскохозяйственные угодья, фермы и др., накладывается на природные ландшафты. Крупнейшим техногенным объектом является областной центр – г. Астрахань, где проживают 484 тыс. человек.

Город Астрахань является одним из высокоразвитых центров Поволжья, на территории которого расположено 172 промышленных предприятия, 32 автотранспортных, 5 предприятий теплоэнергетики, оказывающих влияние на состояние окружающей природной среды.\* Основными источниками, загрязняющими атмосферный воздух, являются предприятия города и автотранспорт, которые выбрасывают в атмосферу более 60 различных загрязняющих веществ. Общее количество выбросов в атмосферу г. Астрахани было 25,356 тыс. т в год, в их числе от стационарных источников – 7,472 тыс. т, от автотранспорта – 17,884 тыс. т. В их числе сернистый ангидрид – 1,1 тыс. т, окись углерода – 18,4 тыс. т, окись азота – 2,8 тыс. т, летучие органические соединения – 2,06 тыс. т, твердые вещества – 0,7 тыс. т. В целом уровень загрязнения атмосферного воздуха в г. Астрахани характеризуется как повышенный, т. е. индекс загрязне-

\* Данные по загрязнению в г. Астрахани взяты из Материалов к Государственному докладу о состоянии окружающей среды РФ по Астраханской области за 1998 год.



ния составляет 6. Среднегодовые концентрации в 1998 году по взвешенным веществам, сернистому ангидриду, окиси углерода, сероводороду, растворимым сульфатам не превышали предельно допустимые концентрации. Прослеживается тенденция уменьшения концентраций растворимых сульфатов на 0,2 %. Концентрации взвешенных веществ, двуокиси азота, сернистого ангидрида не изменились. Увеличились концентрации окиси углерода на 10 % и формальдегида на 0,2 %, что связано с увеличением выбросов от автотранспорта. Также наблюдалось увеличение концентрации аммиака на 0,2 %. Водоснабжение города осуществляется за счет забора воды из открытых водоемов. В 1997 году забор воды составил 229,8 млн м<sup>3</sup>. Сброс в Волгу составил 73,3 млн м<sup>3</sup> недостаточно очищенных вод. Выполнение рядом предприятий водоохраных мероприятий позволило перевести качество поверхностных вод в районе г. Астрахани из 5-го класса – воды грязные, в 4-ый класс – воды загрязненные. Снизилось содержание фенолов до 0,004 мг/л. Однако отмечаются отдельные случаи загрязнения нефтепродуктами до 45 ПДК, что связывается с отдельными потерями при судоходстве, а также 3 случая высокого загрязнения соединениями цинка (114–154 мг/л). На территории города в 1998 году образовалось 64,7 тыс. т отходов. Городские свалки представляют собой наибольшую экологическую опасность. Отсутствие полигона для токсичных отходов приводит к тому, что на свалки продолжается вывоз отходов II и III классов опасности. Это может привести при близком залегании подземных вод к их загрязнению. Предприятия г. Астрахани оказывают неблагоприятное воздействие на подземные воды. Так, подземные воды в районе отдельных автозаправочных станций насыщены нефтепродуктами (до 200 ПДК). Количество АЗС с каждым годом растет, а значит, возрастает количество потенциальных источников загрязнения подземных вод.

Поверхность изученной территории находится на 25 м ниже поверхности моря. Исторически она является областью аккумуляции твердых веществ в том числе и загрязняющих.

Эколого-геохимические исследования на территории листа L-39-XIII проводились с целью определения уровней содержания химических элементов в почвах, донных отложениях, подземных и поверхностных водах, растениях для установления возможного их загрязнения. Пробы анализировались различными методами: спектральным полуколичественным на 40 элементов и количественным на Hg, Pb, Zn, Cu, As, Mn, Li, Ni, Sr, Be, V, Cd, Cr, Fe, Co. Для определения концентрации тяжелых металлов в почвах было исследовано 624 пробы спектральным полуколичественным методом и 188 количественным. Валовые содержания химических элементов в почвах и донных отложениях сравнивались с предельно допустимыми концентрациями (ПДК) и ориентировочными допустимыми количествами (ОДК) химических веществ в почве с различными физико-химическими свойствами. Почвы Астраханской дельты в большинстве своем относятся к глинистым и суглинистым, нейтральным и слабощелочным pH>5,5. Для таких почв характерна высокая адсорбирующая способность к тяжелым металлам и органическим элементам. Однако для многих металлов, таких как Co, Cd, V, Be, Sr, Li, Mn, As, Hg, валовые содержания не превышают ПДК, ОДК или кларков, потому что в наших условиях они являются малоподвижными. Для подвижных металлов, таких как Ni и Zn, волжская дельта является своеобразной геохимической ловушкой. Паводковые воды, несущие большое количество растворенных веществ, растекаясь по дельте, теряют скорость и осаждают большое количество глинистого материала с адсорбированным Ni и Zn. Гумус, являясь составной частью органического вещества, способен образовывать комплексные соединения с некоторыми металлами и действовать как регулятор их подвижности. Отмечается относительное обогащение наших почв Ni и Zn. На площади листа природное содержание Ni практически не превышает 100–160 мг/кг, что для глинистых грунтов с нейтральной реакцией составляет 1,2–2 ОДК, то же относится к другому распространенному металлу – Zn. Ориентировочно допустимые концентрации по Zn не превышают 1,2–1,5 ОДК (мг/кг). Особенностью площади являются повышенные концентрации Zn и Ni в песчаных почво-грунтах, которые получили развитие на дельтовой раннеголоценовой равнине. Для этих грунтов характерным является их тонкозернистость, большое количество илистого материала, обогащенность гумусом и органическими остатками. Эти факторы способствуют большей аккумуляции Ni и Zn и применению к ним ОДК для суглинистых почв. Ареалы распространения повышенных концентраций (1–2 ОДК) Ni и Zn достаточно равномерно распределены по площади листа, причем наиболее плотно они располагаются в междуречье Рычи и Бузана, что вызвано, прежде всего, с тем, что это наиболее низкие участки дельты, на которых паводковые воды стоят более длительное время. Значительно меньшее распространение на площади получили Pb, V, Cu, Fe, Cr, повышение концентраций которых встречается в единичных точках. Природное содержание их составляет 1,5–1,5 ОДК (9 точек). Техническое загрязнение Ni отмечается вдоль трасс Астрахань–Камызяк, Астрахань–Евпраксино. Концентрация Ni достигает 200–300 мг/кг (2,5–3,5 ОДК) и связано с интенсивным движением автотранспорта.

Донные отложения на площади листа охарактеризованы 56 пробами, анализ которых производился спектральным методом. Пробы отбирались у берегов рек, и поэтому литологический состав их представлен тонкими песками, илами со значительным количеством остатков растений. На площади листа выделяется три русловые системы: Бузана, Болды и Камызяка. Водная система Бузана является наиболее чистой. Валовые содержания тяжелых металлов (Pb, Hg) в донных отложениях не превышает предельно допустимых. Концентрация наиболее подвижных металлов (Zn и Ni) составляет 1,25 ОДК. У населенных пунктов Красный Яр, Володарский промышленно-бытовые сточные воды вызывают повышение валовых концентраций Ni и Zn до 1,8 ОДК. В пределах речной системы Болды и Камызяка основным источником загрязнения являются промышленные и коммунально-бытовые стоки города Астрахани. В районе города и ниже его по течению протоков Болды и Камызяка наблюдается шлейф загрязняющих веществ. Валовые концентрации в донных отложениях достигают Ni – 2,5 ОДК (200 мг/л), Zn – 3,6 ОДК (800 мг/л), Cr – 2 ОДК (400 мг/л). Нижняя часть дельты отличается отсутствием загрязнителей в донных осадках. Дробление крупных речных русел на мелкие протоки вызывает резкое падение скорости течения и накопление глинистой фракции вместе с тяжелыми металлами. Эти своеобразные геохимические ловушки в устьях протоков являются фильтрами, очищающими поверхностные воды.

Подземные воды на площади листа были опробованы в 31 скважине. Химические анализы показали повсеместное присутствие как в грунтовых, так и в напорных водах повышенного содержания Fe и Mn (70 и 40 ПДК), что связано с природными особенностями всей Астраханской области. Среди практически чистых подземных вод выделяется очаг загрязнения в районе поселка Володарский. Здесь отмечены повышенные концентрации Mn, Cd, Pb, причем максимальные значения Cd (40 ПДК), Mn (160 ПДК), Pb (10 ПДК) приурочены к КОС, полям фильтрации и полигону твердых отходов. Многочисленные свалки хозяйственно-бытовых и промышленных отходов у сельских населенных пунктов организуются в понижениях рельефа. При близком залегании водоносного горизонта они являются источниками загрязнения подземных вод, как это и случилось в пос. Володарский.

Из поверхностных вод было отобрано 18 проб на тяжелые металлы и 82 пробы на определение нефтепродуктов и ядохимикатов. Химический анализ показал, что поверхностные воды имеют содержание Hg, Pb, Zn, Cu, Ni меньше ПДК. Выделяется лишь район пос. Володарский, где воды Бузана и Чурки, дренирующие «грязные» подземные воды, имеют повышенное содержание Cd (2 ПДК). Загрязнение ядохимикатами поверхностных вод не отмечено, однако почти по всем рекам отмечены высокие значения ХПК. Многочисленные молочные фермы и комплексы, птичники и прудовые хозяйства, находящиеся чаще всего на берегах рек, являются интенсивными загрязнителями водотоков. На реках Ахтубе, Цареве, Болде максимальные значения ХПК достигают 480–636 ПДК. В трех точках на р. Васильевская были отмечены нефтепродукты 2–3 ПДК, в районе Белинского банка и р. Ширкарбай – фенолы (до 20 ПДК), что вызвано судоходством.

Анализ особенностей химического состава (21 анализ выполнен количественным способом) показал, что растения являются индикатором загрязнения грунтовых вод. При сравнении содержания ТМ в фитопробах со средним содержанием химических элементов в растениях (золе) по Виноградову (1962 г.) отмечаются высокие содержания, превышающие средние значения в районе пос. Володарский, Cd в 300 раз (3,14 мг/кг воздушно-сухого вещества) и Hg в 57 раз (0,057 мг/кг).

Для выявления аномалий, вызванных радиоактивным загрязнением местности, был использован радиометр. На северной половине площади листа были проведены замеры радиоактивного фона гамма-излучения в 128 точках. Радиоактивность пород изменяется от 5 до 10–12 мкР/ч, что соответствует естественному фону.

Оценка эколого-геологической обстановки проводилась по пяти градациям: благоприятная, удовлетворительная, напряженная, кризисная и катастрофическая. Четкие критерии подобных оценок еще не разработаны, поэтому они проведены условно. На площади изучаемого листа выделены четыре градации оценки опасности эколого-геологической среды.

К *благоприятным* отнесены площади восточной-северо-восточной части дельтовой аллювиально-морской равнины голоценового возраста и дельтовая аллювиально-морская равнина позднеголоценового возраста, где степень нарушенности среды допустимая, экзогенные процессы проявляются редко, загрязнение тяжелыми металлами почвы, поверхностных и подземных вод практически отсутствует.

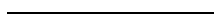
К *удовлетворительной эколого-геологической обстановке* можно отнести площадь, расположенную на севере исследуемого листа. К ней относятся эоловая и ильменно-грядовая равнины. Геохимическое загрязнение почв тяжелыми металлами в основном не превышает 8 ОДК,

но на отдельных участках наблюдалось повышение содержания никеля (8–16 ОДК). Точечный отбор проб воды в поверхностных водах показал небольшое загрязнение органическими веществами (ХПК – до 8 ПДК). Загрязнение подземных вод не наблюдалось.

К *напряженной* отнесены территория Волжской поймы и западная часть дельтовой аллювиально-морской равнины голоценового возраста на исследуемом листе. Здесь к неблагоприятным природным факторам, таким как незащищенность подземных вод от загрязнения, добавляется подтопление, боковая эрозия (подмыв берегов) рек, повышенное содержание марганца и кадмия в подземных водах на отдельных участках, загрязненность почв тяжелыми металлами. Техногенными факторами являются: загрязненность поверхностных вод органическими веществами с умеренно опасной концентрацией.

К *кризисной эколого-геологической обстановке* относится район г. Астрахани, а также центральная часть дельтовой аллювиально-морской равнины в районе пос. Володарский. Здесь отмечено загрязнение почв, атмосферы, донных осадков, поверхностных и подземных вод от умеренно опасных до опасных концентраций (повышенное содержание в подземных водах марганца и кадмия на отдельных участках превышает 32 ПДК). Район пос. Володарского является нерестилищем для ценных пород рыб. Для ихтиофауны дельты учеными МГУ отмечается аккумуляция большинства элементов в рыбах семейств Сомов и Карповых. Выявлена локализация тяжелых металлов в органах непосредственно контактирующих с водной средой: чешуе, жабрах, плавниках [11]. Наряду с загрязнением природной среды особую опасность представляет подмыв берегов и подтопление города грунтовыми водами, с целью предотвращения которых ведутся специальные работы.

В целом по всей территории изучаемого листа народнохозяйственная деятельность нуждается в строгом контроле и регулярном проведении природоохранных мероприятий. Особенно это касается заповедников, заказников, участков нереста и разведения рыбы.



---

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщая материалы предшествующих исследований и настоящей геологической съемки, можно сделать вывод, что геологическое строение территории листа L-39-XIII остается еще недостаточно ясным, и многие вопросы стратиграфии и тектоники требуют более детального изучения.

1. В первую очередь это относится к слабой изученности отложений эоплейстоцена. Обедненность и однообразие видового состава фаунистических остатков, схожесть литологии вызывают определенные трудности в определении четкой границы квартера. Необходима выработка более четких критериев деления на слои эоплейстоцена и определения границы четвертичной системы.

2. Стратиграфическая граница между отложениями бешкульской свиты и свитами астраханской серии противоречива по возрасту.

3. Недостаточно обоснован возраст верхнепермских отложений в зоне Астраханских поднятий.

4. Требуется уточнение границы распространения палеогеновых отложений на юге площади.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### *Опубликованная*

1. Астраханский заповедник / Русаков Г. В., Конечный А. Г. и др. – М.: Агропромиздат, 1991. 191 с.
2. *Белевич Е. Ф.* Районирование дельты Волги // Тр. Астраханского заповедника. Вып. VIII. – Астрахань: Волга, 1963. 401–420 с.
3. *Белевич Е. Ф.* Геоморфологическая характеристика авандельты реки Волги // Тр. Астраханского заповедника. Вып. X. – Астрахань: Волга, 1965. 81–105 с.
4. *Воронин Н. И.* Палеотектонические критерии прогноза и поиска залежей нефти и газа. – М.: ЗАО «Геоинформмарк», 1999. 288 с.
5. ГИС Астраханского заповедника. Геохимия ландшафтов дельты Волги / Отв. ред. Лабутина И. А., Лычагин М. Ю. – М.: Географический факультет МГУ, 1999. 228 с (Геозология Прикаспия. Вып. 3 / Гл. ред. Касимов Н. С.).
6. *Данукалова Г. А.* Двухстворчатые моллюски и стратиграфия акчагыла. Автореф. дисс. к. г.-м. н. – М.: ПИН АН СССР, 1990.
7. Каталог стратиграфических разбивок разрезов скважин юго-западной части Прикаспийской впадины / Самойлович В. Л., Губкина А. Н., Григоров В. А. – Саратов: НВ НИИГТ, 1972. 24 с.
8. Легенда Нижневолжской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе) / Гл. ред. Кириков В. П. – Волгоград, 1998. 123 с.
9. Материалы к Государственному докладу о состоянии окружающей среды РФ по Астраханской области за 1998 год / Под ред. Чуйкова Ю. С. – Астрахань: ООО «ЦНТЭП», 2000. 162 с.
10. Объяснительная записка к комплексу геологических карт масштаба 1 : 1 000 000. Лист L-(38),(39) – Астрахань. – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 1996. 168 с.
11. Природные экосистемы дельты Волги / Виноградов В. В., Заблоцкий В. И., Русаков Г. В., Сафонов Г. Е // Сб. научных трудов АН СССР. – Л.: ГО СССР, 1984. 144 с.
12. Природа и история Астраханского края / Ушаков Н. М., Щучкина В. П., Тимофеева Е. Г. и др. – Астрахань: Астраханский педагогический ин-т, 1996. 364 с.
13. *Русаков Г. В.* Геоморфологическое районирование дельты Волги // Тр. Астраханского заповедника. – Астрахань: Волга, 1989. С. 99–105.
14. *Славин В. И., Ясаманов Н. А.* Методы палеографических исследований. – М.: Недра, 1982. 255 с.
15. Тезисы докладов юбилейной научной конференции, посвященной 80-летию Астраханского заповедника. – Астрахань: ООО «ЦНТЭП», 1999. 128 с.
16. Тектоническая карта Прикаспийской впадины масштаба 1 : 1 000 000. Объяснительная записка / Капустин И. Н., Кирюхин Л. Г., Петров С. Е. и др. – М.: ВНИГРИ и ПГО «Аэрогеология», 1982.
17. *Шнайдерман А. П.* Особенности сочленения миогеосинклинальной области и платформы на примере юго-западной зоны Прикаспийской синеклизы // В сб.: Геологическое строение и нефтегазоносность Нижнего Поволжья. – Саратов, 1984. С. 34–43.
18. *Щучкина В. П.* История развития рельефа и новейшие тектонические движения юго-западной части Прикаспийской низменностью. Автореф. дисс. к. г. н. – Ростов-на Дону, 1970. 23 с.

### *Фондовая*

19. *Акуз И. К., Демьяненко Е. В. и др.* Сводный отчет о комплексной инженерно-геологической съемке Волго-Ахтубинской поймы и дельты р. Волги масштаба 1 : 100 000 за 1956–1960 гг. Т. 1, 3, 4. – Фонды ПГТЭ, 1960–1962.
20. *Анисимова Н. Н.* Началовское месторождение керамзитового сырья Астраханской области. – Фонды ПГТЭ, 1984.
21. *Борисова С. А., Тулин Ю. П.* Отчет по теме В-11-496/640(9): Геолого-экономическая оценка нерудного сырья Астраханской области. – Фонды ПГТЭ, 1982.
22. *Бродский А. Я.* Отчет тематической партии № 8/81-82 по теме: Обобщение геолого-геофизических материалов по юго-западной части Прикаспийской впадины. – Астраханские ТФГИ, 1982.
23. *Бродский А. Я.* Отчет тематической партии по теме: Обобщение геолого-геофизических материалов по юго-западной части Прикаспийской впадины с целью составления единой структурной карты по трасовым отражающим горизонтам и структурной карты по подсолевым горизонтам в пределах Астраханского свода. Т. 1–3. – Астраханские ТФГИ, 1982.

24. Волгина Н. Г., Васякова А. В., Токарев Н. Н. Отчет о производстве работ по подготовке к изданию геологической карты масштаба 1 : 200 000 листа L-38-XVIII. Т. 1–3. – Фонды ПГГЭ, 1966.
25. Володарский Б. Я., Миронова И. И. Отчет о поисках пресных вод для водоснабжения райцентров Красный Яр, Володарский, Камызяк, Икряное. – Фонды ПГГЭ, 1975.
26. Горбунова Е. М. Обобщение геолого-геофизических материалов по доюрскому комплексу для Астраханского свода и Каракульского вала. – Астраханские ТФГИ, 1972.
27. Григорьяну Э. А. и др. Отчет о работах Алексеевской сейсмической партии № 5/59-60. – Астраханские ТФГИ, 1960.
28. Елисеев Г. П., Елисеева Л. Н., Зубков А. Н. Геологический отчет о результатах структурно-поискового бурения на Началовской площади. – Астраханские ТФГИ, 1974.
29. Жариков Б. Я. Отчет о результатах структурного бурения на Красноярской площади за 1958–1959 гг. – Астраханские ТФГИ, 1959.
30. Жариков Б. Я. Отчет о результатах структурного бурения на Разночиновской площади за 1953–1957 г. – Астрахань: Астраханские ТФГИ, 1959.
31. Жариков Б. Я. Отчет о результатах разведочного бурения на Кирикилинской и Красноярской площадях за период с 1956 по 1959 гг. – Астраханские ТФГИ, 1960.
32. Зубков А. Н., Панов А. П., Свиридов А. Н. Отчет о результатах структурного бурения на Лебяжинской и Кирикилинской площадях. Т. 1, 2. – Астрахань: Фонды ПГГЭ, 1969.
33. Зубков А. Н., Смагина Г. К. Отчет о результатах поисков природного газа в окрестностях г. Астрахани. – Фонды ПГГЭ, 1971.
34. Исаев Ф. Ф. Отчет о работах Теплинской двухотрядной сейсмической партии № 3/70. – Астраханские ТФГИ, 1971.
35. Коваль А. В. Черемухинское месторождение кирпичного сырья Астраханской области (Отчет о детальной разведке за 1991–1992 гг.). – Фонды ПГГЭ, 1992.
36. Колесникова С. М. Отчет о работах сейсморазведочной партии № 5/79 на Аральской площади в Харабалинском и Красноярском районах Астраханской области за 1979 г. – Астраханские ТФГИ, 1980.
37. Колос В. Т. и др. Отчет о работах Яксатовской двухотрядной сейсмической партии № 12/62-63. – Астраханские ТФГИ, 1963.
38. Кононенко В. К. Геологический отчет о структурно-картировочном бурении, проведенном в районе г. Астрахани и Тинакской площади. – Астраханские ТФГИ, 1952.
39. Кононенко В. К. Геологический отчет о структурном бурении, проведенном на участке Азау и Карамула солянокупольного поднятия Азшор. – Астраханские ТФГИ, 1954.
40. Ладыженский Н. А. Отчет о детальной разведке Красноярского месторождения кирпичных глин и суглинков в Красноярском районе Астраханской области. – Фонды ПГГЭ, 1959.
41. Ладыженский Н. А. Отчет о детальной разведке Фунтовского месторождения кирпичных глин и суглинков в Наримановском районе Астраханской области. – пос. Приволжье, Фонды ПГГЭ.
42. Лапина Е. Г. и др. Отчет о результатах работ партии № 50/74 по высокоточной аэромагнитной съемке масштаба 1 : 100 000 в юго-западной части Прикаспийской впадины. – Астраханские ТФГИ, 1975.
43. Литилин В. А. и др. Отчет о производственных электроразведочных работах методом теллурических токов в Астраханской области, проведенных партией № 21/68. – Астраханские ТФГИ, 1969.
44. Лютницкий А. Е. Пресные подземные воды для водоснабжения больниц Астраханской области (Отчет гидромелиоративной партии о результатах поисковых работ, проведенных в 1989–1990 гг.). – Фонды ПГГЭ, 1990.
45. Малахов М. Н. и др. Отчет гравиметрической партии № 6/78 по теме: Гравиметрические работы масштаба 1 : 50 000 (сечение отчетной карты 0,25 мГал) на Азгирской площади с целью определения рельефа кровли и подошвы соли. – Астраханские ТФГИ, 1979.
46. Мельникова А. Т. и др. Отчет о гравиметрической съемке масштаба 1 : 200 000 в Астраханской области и Калмыцкой АССР в 1969 г., проведенной партией № 19/69. – Астраханские ТФГИ, 1970.
47. Отчет по теме № 145д: Научная обработка материалов Астраханской опорной скважины. – М.: Астраханские ТФГИ, 1953.
48. Плаков А. П. и др. Отчет партии № 5/78 об электроразведочных работах методами ТТ и МТЗ с целью картирования поверхности соленосных отложений на Азауской и Кирикилинской площадях Астраханской области РСФСР за 1978–1979 гг. – Астраханские ТФГИ, 1980.
49. Реутова А. А., Миталев И. А., Бродский А. Я. Отчет по теме г.1.8/101(9)21-7/687: Анализ геофизических материалов с целью уточнения геологического строения Калмыцко-Астраханского участка зоны сочленения двух платформ по палеозойским отложениям. – Астраханские ТФГИ, 1982.
50. Рыковский В. Д. и др. Обобщение геолого-геофизических материалов, полученных в 1987–1988 гг. с целью проектирования поисково-разведочного бурения. – Астраханские ТФГИ, 1989.
51. Рыковский В. Д. Отчет о результатах разведочного бурения на Ново-Георгиевской площади и Полдневской площадях за 1960–1963 гг. – Астраханские ТФГИ, 1964.
52. Седайкин В. М., Кармишина Г. И. Отчет по теме № 34: Составление прогнозной карты четвертичных отложений юго-западной части Прикаспийской низменности (Астраханская область) масштаба 1 : 200 000 на нерудное сырье по работам 1971–1973 гг. – Астрахань–Саратов: Фонды ПГГЭ, 1973.
53. Седайкин В. М. Геология и погребенный рельеф юго-западной части Прикаспийской впадины. – Саратов: Фонды ПГГЭ, 1976.
54. Сидоропуло Н. И. Отчет о результатах детальных разведок кирпично-черепичного сырья бугра Тугунчи. – Фонды ПГГЭ, 1951.

55. *Скосарева Э. Я.* Отчет о детальной разведке Камызякского месторождения кирпичных глин. – Фонды ПГГЭ, 1969.
56. *Скосарева Э. Я., Анисимова Н. М.* Колкотинское месторождение кирпичного сырья Астраханской области (Отчет о результатах детальной разведки с подсчетом запасов по состоянию на 1 января 1971 г.). – Фонды ПГГЭ, 1971.
57. *Скосарева Э. Я.* Кирикилинское месторождение керамзитовых глин Астраханской области (Отчет о результатах детальной разведки с подсчетом запасов по состоянию на 1 января 1973 г.). – Фонды ПГГЭ, 1973.
58. *Скосарева Э. Я.* Поиски керамзитовых глин в Камызякском районе Астраханской области (Отчет о результатах поисковых работ за 1972–1973 гг.). – Фонды ПГГЭ, 1974.
59. *Скосарева Э. Я., Урьевский В. В.* Усун-Тюбинское месторождение кирпичного сырья Астраханской области (Отчет о поисково-разведочных работах Приволжской партии за 1975–1976 гг.). – Фонды ПГГЭ, 1977.
60. *Скосарева Э. Я.* Отчет о поисках и разведке Сахминского месторождения кирпичного сырья Астраханской области за 1977–1978 гг. – Фонды ПГГЭ, 1978.
61. *Скосарева Э. Я., Анисимова Н. М.* Каратобинское месторождение кирпичного сырья Астраханской области (Отчет о результатах поисковых и разведочных работ за 1981–1982 гг.). – Фонды ПГГЭ, 1982.
62. *Скосарева Э. Я.* Семибугоринское месторождение кирпичного сырья Астраханской области (Отчет о поисково-разведочных работах за 1990–1991 гг.). – Фонды ПГГЭ, 1992.
63. *Токарев Н. Н.* Сводный отчет по изучению режима подземных вод Астраханской области (Отчет гидро-режимного отряда о результатах работ, проведенных в 1986–1999 гг.). – Фонды ПГГЭ, 1992.
64. *Тулин Ю. П., Урьевский В. В.* Месторождение Золотое кирпичного сырья Астраханской области (Отчет о результатах разведки участка Кирпичный с подсчетом запасов на 01.01.1982 г.). – Фонды ПГГЭ, 1982.
65. *Франукунас Е. М.* Астраханское месторождение кирпичных глин Алевчик-бугор (Отчет о геологоразведочных работах за 1947–1948 гг.). – Сталинград: Фонды ПГГЭ, 1948.
66. *Франтасова З. Я.* Отчет о результатах структурного бурения на Кирикилинской площади за 1957–1958 гг. – Фонды АКРБ, 1958.
67. *Шавельский М. А.* Отчет о геологоразведочных работах на Травинском и Азово-Долгом месторождениях кирпичного сырья. – Фонды ПГГЭ, 1967.
68. *Шаронов Н. В., Петров П. В.* Отчет о поисках и разведке подземных вод для водоснабжения города Астрахани. – Фонды ПГГЭ, 1973.
69. *Шульгина Л. И.* Карта антропогенных изменений гидросферы Астраханской области. – Фонды ПГГЭ, 1985.
70. *Юнусов Ю. А.* Поиски месторождений керамзитовых глин в окрестностях г. Астрахани (Отчет по работам Астраханской КГРП за 1968 г.). – Фонды ПГГЭ, 1970.
71. Первичные полевые материалы Гидрогеологического отряда ПГГЭ за 1993–1999 гг.

**Каталог проявлений полезных ископаемых, показанных на геологической карте донеогеновых образований листа L-39-XIII**

Индекс клетки	№ на карте	Наименование проявления	№ источника по списку литературы
<b>ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>			
<b>Нефть и газ</b>			
<i>Нефть</i>			
II-1	1	Кирикилинское (скв. 40)	[31]
II-1	3	Кирикилинское (скв. 45)	[31]
<b>ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ</b>			
<b>Минеральные промышленные</b>			
<i>Бромные</i>			
II-1	2	Кирикилинское (скв. 40)	[31]
II-1	4	Кирикилинское (скв. 49)	[31]
<b>Термальные (теплоэнергетические)</b>			
III-2	1	Началовское (скв. 68)	[28]
III-2	2	Началовское (скв. 69)	[28]



## Каталог месторождений и проявлений полезных ископаемых, показанных на карте неоген-четвертичных образований листа L-39-XIII

Индекс клетки	№ на карте	Наименование месторождения, проявления, их местоположение	№ источника по списку литературы	Запасы, млн т		Год утверждения запасов ГКЗ, ТКЗ, № протокола	Степень разведанности, степень промышленного освоения
				Разведанные (категория)	Остаток на 01.01.1993 г.		
<b>ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>							
<b>Нефть и газ</b>							
<i>Газ горючий</i>							
П-1	5	Кирикилинское (скв. 82)	[33]	-	-	-	Проявление
П-1	7	Кирикилинское (скв. 83)	[31]	-	-	-	Проявление
П-2	1	Кирикилинское (скв. 124)	[32]	-	-	-	Проявление
<b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>							
<b>Строительные материалы</b>							
<i>Глины, суглинки кирпичные, черепичные</i>							
I-2	2	Красноярское. В 30,0 км к северо-востоку от г. Астрахани, в 3,0 км к северо-востоку от с. Красный Яр	[40]	6,7 (A+B+C <sub>1</sub> )	4,9 (A+B+C <sub>1</sub> )	1958 г., ТКЗ ВД ТГУ, №22	Детально разведано, законсервировано
I-2	3	Черемухинское. В 45 км северо-западнее ж.-д. ст. Бузанский разъезд, в 6,5 км юго-восточнее асфальтированной дороги	[35]	1,6 (A+B+C <sub>1</sub> )	1,6 (A+B+C <sub>1</sub> )	1992 г., ТКЗ НВ ГПП, №502	Детально разведано, законсервировано
П-3	1	Колкотинское. В 49 км к востоку-северо-востоку от ж.-д. ст. Астрахань-1	[56]	2,3 (B+C <sub>1</sub> )	1,95 (B+C <sub>1</sub> )	1971 г., ТКЗ НВ ТГУ, №60	Детально разведано, законсервировано
III-1	1	Яблочный бугор. В 10 км на юг-юго-восток от центра г. Астрахани, 9 км на запад-северо-запад от с. Евпраксино	[61]	2,7 (C <sub>2</sub> )	-	-	Опоисковано
III-1	2	Астраханское-II. В 12 км к югу от г. Астрахани, на правом берегу р. Царев	[65]	2,9 (B+C <sub>1</sub> )	2,9 (B+C <sub>1</sub> )	1948 г., ТКЗ Куйбышевского ГУ, №103	Детально разведано, законсервировано
III-1	3	Тугунчинское. В 10-12 км к югу от г. Астрахани	[54]	4,4 (A+B+C <sub>1</sub> )	1,7 (A+B+C <sub>1</sub> )	1964 г., ТКЗ ВД ТГУ, №1	Детально разведано, законсервировано
III-1	4	Яксатовское. В 15 км к юго-востоку от ж.-д. ст. Трусово, у восточной окраины с. Яксатово	[21]	2,6 (A+B+C <sub>1</sub> )	1,9 (A+B+C <sub>1</sub> )	1959 г., ТКЗ ВД ТГУ, №34	Детально разведано, эксплуатируется
III-1	5	Каратобинское. На левом берегу р. Царев, в 1,8 км к северу от с. Фунтово	[61]	7,8 (B+C <sub>1</sub> )	6,7 (B+C <sub>1</sub> )	1982 г., ТКЗ ПГО НВ, №300	Детально разведано, резерв
III-1	6	Фунтовское. У восточной окраины с. Фунтово, в 15 км к юго-востоку от г. Астрахани	[41]	3,6 (A+B+C <sub>1</sub> )	0,4 (A+B+C <sub>1</sub> )	1959 г., ВД ТГУ, №27	Детально разведано, законсервировано
III-1	7	Золотое. В 10 км южнее ж.-д. ст. Кутум, в 0,9 км южнее шоссе	[64]	16,5 (B+C <sub>1</sub> )	16,2 (B+C <sub>1</sub> )	1982 г., ТКЗ НВ ТГУ, №290	Детально разведано, законсервировано

Индекс клетки	№ на карте	Наименование месторождения, проявления, их местоположение	№ источника по списку литературы	Запасы, млн т		Год утверждения запасов ГКЗ, ТКЗ, № протокола	Степень разведанности, степень промышленного освоения
				Разведанные (категория)	Остаток на 01.01.1993 г.		
III-2	3	Сахминское. В 35 км на юго-восток от г. Астрахани, в 3 км на юг от с. Сахма	[60]	2,4 (B+C <sub>1</sub> )	2,4 (B+C <sub>1</sub> )	1978 г., ТКЗ НВ ТГУ, №230	Детально разведано, эксплуатируется
III-2	4	Сахминское-III. В 36 км на юго-восток от г. Астрахани, в 5 км на юго-запад от с. Тумак	[60]	1,0 (C <sub>2</sub> )	-	-	Опоисковано
IV-1	1	Усун-Тюбинское. В 20 км на юг от ж.-д. ст. Астрахань-I	[59]	5,3 (B+C <sub>1</sub> )	5,3 (B+C <sub>1</sub> )	1977 г., ТКЗ НВ ТГУ, №13	Детально разведано, резерв
IV-1	4	Камызякское. В 3,0 км на восток от г. Камызяка, в 40 км от ж.-д. ст. Кутум	[58]	4,03 (A+B+C <sub>1</sub> )	1,9 (A+B+C <sub>1</sub> )	1969 г., ТКЗ НВ ТГУ, №13	Детально разведано, резерв
IV-2	1	Семибугоринское. В 34 км к юго-востоку от ж.-д. ст. Трусово, в 3,5 км к югу от с. Семибугры	-	3,8 (B+C <sub>1</sub> )	3,8 (B+C <sub>1</sub> )	1992 г., ТКЗ НВ ТГУ, №210	Детально разведано, резерв
<i>Глины керамзитовые</i>							
II-1	8	Кирикилинское. На северо-восточной окраине пос. Кирикили, в 400 м от черты г. Астрахани		6,5 (A+B+C <sub>1</sub> )	4,9 (A+B+C <sub>1</sub> )	1973 г., ТКЗ НВ ТГУ, №94	Детально разведано, эксплуатируется
II-1	9	Началовское. В 1,6 км на запад от центра с. Началово, в межбугровом понижении		4,4 (C <sub>1</sub> )	4,4 (C <sub>1</sub> )	-	Опоисковано, резерв
IV-1	2	Азово-Долгинское. В 4,0 км на восток-северо-восток от г. Камызяка, в межбугровом понижении		1,0 (C <sub>2</sub> )	-	-	Опоисковано
IV-1	3	Мало-Долгинский. В 3 км на юго-восток от г. Камызяка, в межбугровом понижении		1,8 (C <sub>2</sub> )	-	-	Опоисковано
<b>ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ</b>							
<b>Минеральные лечебные</b>							
<i>Азотно-метановые</i>							
I-2	1	Красноярская (скв. 15)	[30]				
II-1	6	Кирикилинская (скв. 48)	[33]				
<b>Питьевые</b>							
<i>Пресные</i>							
I-1	1	Скв. 71	[71]				
IV-2	2	Скв. 86	[71]				

**Список стратотипов, показанных на геологической карте донеогеновых образований и карте неоген-четвертичных образований листа L-39-XIII**

Индекс клетки	№ на карте	Название стратона, геологический индекс	Положение в общей стратиграфической шкале	Расположение стратотипа, мощность отложений
II-1	65	Бешкульская свита (P <sub>1</sub> b <sub>5</sub> <sup>γ</sup> )	Пермская система, нижний отдел	Скв. 4 опорная Астраханская, инт. 1463-1952 м, мощность 389 м
III-3	70	Цветновская толща (N <sub>1</sub> cv)	Неогеновая система, верхний миоцен	Скв. 4 Цветновская, инт. 400-439 м, мощность 39 м

**Список буровых скважин, показанных на геологической карте донеогеновых образований листа L-39-XIII**

№ на карте	Авторский №	Название площади	№ первоисточника в списке литературы
1	11	Разночиновская	[4]
2	3		[71]
3	10	Красноярская	[30]
4	6	Красноярская	[30]
5	5	Красноярская	[30]
6	7	Красноярская	[30]
7	16	Красноярская	[30]
8	11	Красноярская	[30]
9	12	Красноярская	[30]
10	3	Красноярская	[30]
11	10п	Красноярская	[31]
12	13	Красноярская	[30]
14	23	Красноярская	[30]
15	1	Красноярская	[30]
16	1п	Красноярская	[31]
17	19	Красноярская	[30]
18	1		[71]
19	17	Красноярская	[30]
20	14	Красноярская	[30]
21	2п	Красноярская	[30]
22	9	Красноярская	[30]
23	20	Красноярская	[30]
24	2	Красноярская	[30]
25	21	Красноярская	[30]
26	5		[71]
27	18	Красноярская	[30]
28	4	Красноярская	[30]
29	23	Красноярская	[30]
30	25	Красноярская	[30]
31	2		[71]
32	20	Кирикилинская	[66]
33	28	Кирикилинская	[66]
34	30	Кирикилинская	[66]
35	23	Кирикилинская	[66]
36	27	Кирикилинская	[66]
37	21	Кирикилинская	[66]
38	17	Кирикилинская	[66]
39	33	Кирикилинская	[66]
40	8	Кирикилинская	[31]
41	39	Кирикилинская	[7]
42	2	Кирикилинская	[31]
43	16	Кирикилинская	[66]
44	3	Кирикилинская	[31]
45	6	Кирикилинская	[31]
46	29	Кирикилинская	[66]
47	10	Кирикилинская	[66]
48	104	Кирикилинская	[33]
49	5	Кирикилинская	[31]
50	18	Кирикилинская	[66]
51	7	Кирикилинская	[31]
52	38	Кирикилинская	[7]
53	106	Кирикилинская	[33]
54	1	Кирикилинская	[31]
55	4	Кирикилинская	[31]
56	26	Кирикилинская	[66]
57	24	Кирикилинская	[66]
58	36	Кирикилинская	[7]
59	44	Кирикилинская	[7]
60	32	Кирикилинская	[7]
61	45	Кирикилинская	[32]
62	49	Кирикилинская	[32]

№ на карте	Авторский №	Название площади	№ первоисточника в списке литературы
63	48	Кирикилинская	[32]
64	46	Кирикилинская	[32]
65	4оп.	Астраханская	[47]
66	6		[71]
67	47	Кирикилинская	[32]
68	4	Началовская	[28]
69	5	Началовская	[28]
70	4		[71]
71	10		[71]
72	21		[71]
73	22		[71]
74	18		[71]
75	17		[71]
76	15		[71]
77	3725	Кирикилинская	[19]
78	108		[71]
79	3735	Кирикилинская	[19]
80	7		[71]
81	33		[71]
82	3973	Кирикилинская	[19]
83	8		[71]
84	9		[71]
85	3983	Началовская	[19]
86	25		[71]
87	70		[71]
88	33		[71]
89	11		[71]
90	12		[71]
91	48		[71]
92	3574		[19]
93	13		[71]
94	14		[71]
95	101		[71]
96	36		[71]
97	29		[71]
98	42		[71]
99	77		[71]
100	41		[71]
101	35		[71]
102	30		[71]

**Список важнейших буровых скважин, показанных на геологической карте донеогеновых отложений листа L-39-XIII**

№ п/п		Астраханская опорная скважина, г. Астрахань	Кирикилинская разведочная скважина, г. Астрахань	Красноярская разведочная скважина, с. Красный Яр	Цветновская опорная скважина, с. Цветное
1	№ скв. на карте	65	54	15	70
	№ клетки	II-1	II-1	I-1	III-3
2	Абс. отм. устья, м	-20,7	-19,2	-20,8	-25,0
	Глубина скв., м	2298	2497	1617	537
3	Геологический индекс	Глубина подошвы, м			
	Q <sub>н</sub>	10,8	35,0	30,0	10,0
	Q <sub>II-III</sub>	54,0	70,0	70,0	59,0
	Q <sub>I</sub>	124,0	125,0	118,0	173,0
	Q <sub>F</sub>	530,0	495,0	560,0	400,0
	N <sub>2a</sub>	632,0	590,0	685,0	-
	N <sub>2kś</sub>	-	-	-	-
	N <sub>1cv</sub>	-	-	-	440,0
	P <sub>1el</sub>	-	-	-	509,0
	K <sub>2tr</sub>	656	630	-	537,0
	K <sub>2vl</sub>	808	746	-	
	K <sub>2sl</sub>	855	793	-	
	K <sub>2zh</sub>	883	828	-	
	K <sub>1čr<sub>2</sub></sub>	990	935	727	
	K <sub>1čr<sub>1</sub></sub>	1113	1051	824	
	K <sub>1pr</sub>	1162	1106	882	
	K <sub>1og</sub>	1223	1160	933	
			1167	945	
	J <sub>3nc</sub>	1235	1174	956	
	J <sub>3mč</sub>	1245	1187	973	
	J <sub>2mo<sub>2</sub></sub>	1272	1239	1046	
	J <sub>2kr</sub>	1460	1392	1241	
	J <sub>2gn</sub>	-	-	-	
	P <sub>2vl</sub>	-	2497	1617	
	P <sub>1ir</sub>	-	-	-	
	P <sub>1b<sub>3</sub></sub>	1952			
	P <sub>1as</sub>	2298			

## Каталог памятников природы

№ на схеме	Вид памятника	Наименование памятника природы	Местоположение	Площадь, тыс. га	Год организации
1	Зоологический	Трехизбенский			
2	Зоологический	Обжоровский			
3	Зоологический	Нерестовый массив. Зеленгинский	Володарский район	6513,0	1987
4	Зоологический	Нерестовый массив. Диановский	Володарский район	7816,0	1987
5	Зоологический	Нерестовый массив. Калининский	Володарский район	3416,0	1987
6	Зоологический	Нерестовый массив. Забузанский	Красноярский, Володарский районы	-	-
7	Ботанический	Марфинский	Володарский район	0,02	1985
8	Ботанический	Разбугоринский	Володарский район	0,02	1985
9	Ботанический	Мешковский	Володарский район	0,02	1985
10	Ботанический	Ямнинский	Володарский район	0,02	1985
11	Ботанический	Пырейно-солодковый луг	Володарский район	0,02	1985
12	Геологический	Бугор Змеиный	Володарский район	0,28	1995
13	Памятник древней культуры	Могильник «Калмыцкий»			
14	Памятник древней культуры	Городище «Альча»			
15	Памятник древней культуры	Могильник «Вакуровский I-II»			
16	Памятник древней культуры	Городище «Соляное»			
17	Памятник древней культуры	Монгольское городище			
18	Памятник древней культуры	Могильник «Черный»			
19	Памятник древней культуры	Поселение «Занкин»			
20	Памятник древней культуры	Поселение «Мошаик»			
21	Памятник древней культуры	Могильник «Широкий»			
22	Памятник древней культуры	Могильник «Федоровский»			
23	Памятник древней культуры	Поселение «Песчаный»			
24	Памятник древней культуры	Поселение «Черный»			
25	Памятник древней культуры	Могильник «Разин»			
26	Памятник древней культуры	Могильник «Малый Костюбе»			
27	Памятник древней культуры	Могильник «Большой Костюбе»			
28	Памятник древней культуры	Могильник «Шатлы»			
29	Памятник древней культуры	Могильник «Коновский»			
30	Памятник древней культуры	Могильник «Большой Таболинский»			

## Геофизическая изученность

№ на рис. 1	Ф.И.О. авторов, название отчета, год	Геофизическое положение номенклатуры, масштаб	Виды и объемы работ	Результаты и рекомендации авторов отчета	Вопросы, требующие дальнейшего изучения
1	Григорьянц Э.А. и др. Отчет о работах Алексеевской речной сейсмической партии №5/59-60, 1960 г.	Володарский, Камызякский, Приволжский районы Астраханской области, 1 : 200 000	Сейсморазведка методом отраженных волн	Построена карта по отражающим реперам в мезозойских отложениях. Необходимо совершенствовать методику	Работы необходимо продолжить
2	Колос В.Т. и др. Отчет о работах Яксатовской двухотрядной сейсмической партии №12/62-63, 1963 г.	Приволжский район Астраханской области, 1 : 100 000	Сейсморазведочные работы методом отраженных волн непрерывным профилированием. Расстояние между профилями 6-8 км	Подтверждено Трусовское поднятие, выявлена зона интенсивного размыва верхнего мела в восточной части района. Работы необходимо продолжить	Проведение буровых работ
3	Липилин В.А и др. Отчет о производственных электроразведочных работах методом теллурических токов в Астраханской области партия №21/63, 1969 г.	Володарский, Красноярский, Приволжский районы Астраханской области, 1 : 100 000	Электроразведочные работы методом ТТ на площади 1900 км <sup>2</sup> плотностью наблюдений 1 пункт на 4 км <sup>2</sup>	Построены карты параметра «Е» и схематическая поверхность соли. Вследствие хорошей сходимости с результатами сейсморазведки необходимо продолжение работ	Необходима постановка сейсморазведочных работ и бурения
4	Мельникова А.Т. др. Отчет о гравиметрической съемке масштаба 1 : 200 000 в Астраханской области и Калмыцкой АССР в 1969 г. партией №19/69, 1970 г.	Володарский, Красноярский, Наримановский, Приволжский районы Астраханской области, 1 : 200 000	Гравиметрическая съемка с гравиметрами ГАК-4т, ГАК-7т на площади 1420 км <sup>2</sup> . Густота наблюдений - 1 пункт на 5,5 км <sup>2</sup>	Построена карта изоаномал силы тяжести в редукции Буге ( $\delta=2,3$ г/см <sup>3</sup> и $\delta=2,67$ г/см <sup>3</sup> ), схема тектоники района. Отмечается сложный разнородный характер гравитационного поля. Необходимы дальнейшие работы, уточняющие представления о геологическом строении района	Аномалии, связанные с солянокупольной тектоникой, завершить буровыми работами
5	Исаев Ф.Ф. Отчет о работе Теплинской двухотрядной сейсмической партии №3/70, 1971 г.	Володарский, Камызякский, Красноярский, Наримановский, Приволжский районы Астраханской области, 1 : 200 000	Сейсморазведочные работы МОВ непрерывным профилированием и зондирование ОГТ	Выявлена Началовская структура в сакмаро-артинских отложениях на восточном продолжении Каракульского вала. На Красноярской площади установлено наличие поднятия в юрских отложениях	Провести буровые разведочные работы
6	Лапина Е.Г. и др. Отчет о результатах работ партии №50/74 по высокоточной аэромагнитной съемке масштаба 1 : 100 000 в юго-западной части Прикаспийской впадины, 1975 г.	Володарский, Камызякский, Красноярский, Наримановский, Приволжский районы Астраханской области, Ганюшкинский район Гурьевской области Казахстана, 1 : 100 000	Аэромагнитная съемка с КАМ-28 и «Джеоматрикс» на площади 5706 км <sup>2</sup>	Кристаллический фундамент имеет боковое строение и неоднороден по составу. Выделены аномалии, связанные с неоднородностями в осадочном чехле. Необходимо продолжить работы	Выделенные зоны необходимо изучить глубинной сейсморазведкой



№ на рис. 1	Ф.И.О. авторов, название отчета, год	Геофизическое положение номенклатуры, масштаб	Виды и объемы работ	Результаты и рекомендации авторов отчета	Вопросы, требующие дальнейшего изучения
7	Малахов М.Н. и др. Отчет гравиметрической партии №6/78 о гравиметрических работах масштаба 1 : 50 000 (сечение отчетной карты 0,25 мГал) на Азгирской площади с целью определения рельефа кровли и подошвы соли, 1979 г.	Володарский район Астраханской области, 1 : 50 000	Гравиметрическая четвертомиллиметровая съемка на площади 440 км <sup>2</sup> с гравиметрами II класса ГПУ-К2, ГР/К «Дельта-2», ГР/К-2 по сети 1,0×0,25 км	Составлена карта изоаномал силы тяжести сечением 0,25 мГал и схематические карты поверхности соли, установлена четкая связь аномалий с положением и конфигурацией соляных куполов и межкупольных мульд. Подсоленное ложе откартировать не удалось. Необходимо дальнейшее совершенствование методики картирования подошвы соли	Провести заверочное бурение на выделенных куполах. Расширить исследования на юг от территории работ
8	Плахов А.П. и др. Отчет партии №5/78 об электроразведочных работах методами ТТ и МТЗ с целью картирования поверхности соленосных отложений на Азаусской и Кирикилинской площадях Астраханской области РСФСР за 1978-1979 гг.	Володарский, Красноярский, Приволжский районы Астраханской области, 1 : 100 000	Электроразведочные работы на площади 2100 км <sup>2</sup> методами ТТ и МТЗ. Плотность наблюдений ТТ - 1 пункт на 4 км <sup>2</sup> ; МТЗ - сеть 8×3 км	Построены карты поверхности соли, установлено, что преобладающей формой залегания соляных образований являются гряды, создающие в плане ячеистую структуру. Работы необходимо продолжать	Для более эффективной интерпретации результатов проводить комплексирование с сейсморазведкой
9	Колесникова С.М. Отчет о работах сейсморазведочной партии №5/79 на Аральской площади в Харабалинском и Красноярском районах Астраханской области за 1979-1980 гг.	Володарский район Астраханской области и Ганюшкинский район Гурьевской области Казахстана, 1 : 100 000	Сейсморазведочные работы методом МАГТ	Уточнено строение Аксарайского вала по кровле подсолевых отложений. Необходимо работы на поиски перспективных на нефть и газ структур в подсолевом комплексе продолжить	Подготовить участки для постановки буровых работ
10	Раковский В.Д. и др. Обобщение геолого-геофизических материалов, полученных в 1987-1988 гг. с целью проектирования поисково-разведочного бурения, 1989 г.	Володарский, Красноярский, Камызякский, Наримановский, Приволжский районы Астраханской области, 1 : 200 000	Работы выполнены по фондовым материалам		

*Электронное научное издание*

**Богатова Н. М.  
Симонова О. В.  
Титова Е. В.**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**масштаба 1 : 200 000**

**Издание второе**

***Серия Нижневолжская***

**Лист L-39-ХІІІ (Астрахань)**

**Объяснительная записка**

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

Подписано к использованию 25.12.2021. Тираж 50 дисков. Объем 180 Мб  
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)