

46. Основные морены материковых оледенений: Матер. междунар. симп. - М., 1978. - 242 с.
47. Фаустова М.А. Особенности гляциодинамики в северной части Окско-Донской равнины и фациальные разновидности морены // Вопросы палеогеографии плейстоцена ледниковых и перигляциальных областей. - М., 1981. - С. 35-59.
48. Яковлев С.А. Основы геологии четвертичных отложений. - М., 1956. - 314 с.
49. Глушанкова Н.И. Цветность морен как показатель условий литогенеза: Тез. докл. XI конгр. ИНКВА. Т. III. - М., 1982. - С. 100-102.
50. Чупахина Р.П. Цветность плейстоценовых отложений Русской равнины как палеогеографический и генетический признак: Автореф. дисс. ... канд. географ. н. - М., 1973. - 21 с.
51. Горецкий Г.И. Аллювий великих антропогенных рек Русской равнины // Пра-реки Камского бассейна. - М., 1964. - 134 с.
52. Осколков В.Н. Следы неогенового оледенения в бассейне Верхнего Дона // Стратиграфия фанерозоя Центра Восточно-Европейской платформы. - М., 1992. - С. 152-161.
53. Лобанов А.И. Выявление тектонических нарушений в четвертичных отложениях Центра России // Современная геодинамика, глубинное строение и сейсмичность платформенных территорий и сопредельных регионов: Матер. конфер.- Воронеж, 2001. - С. 110-112.
54. Дегтярев К.С., Лобанов А.И., Фаустова М.А. Строение ледниковой морфоскульптуры центральной части Тверской области в связи с границей последнего оледенения: Тез. докл. VI литологической школы. - Саранск, 1993. - С. 34-35.
55. Величко А.А., Кононов Ю.М., Фаустова М.А. Геохронология, распространение и объем оледенения Земли в последний ледниковый максимум в свете новых данных // Стратиграфия. Геологическая корреляция. - 2000. - Т. 8, № 1. - С. 3-16.
56. Разумова К.Н. Неогеновые, четвертичные отложения и рельеф западного склона Приволжской возвышенности: Автореф. дисс. ... канд. геол.-минерал. н. - Саратов, 1975. - 31 с.
57. Вангенгейм Э.А., Певзнер М.А., Тесаков А.С. Зональное расчленение квартала Восточной Европы по мелким млекопитающим // Стратиграфия. Геологическая корреляция. - 2001. - Т. 9, № 3. - С. 76-88.

УДК 553.57 (470.322)

ГЛИНИСТЫЕ МИНЕРАЛЫ В КРЕМНИСТЫХ ПОРОДАХ САНТОНСКОГО ЯРУСА СЕВЕРО-ЗАПАДА ВОРОНЕЖСКОЙ И СМЕЖНЫХ С НЕЙ ОБЛАСТЕЙ

Д.А. Дмитриев

Воронежский государственный университет

На основании полученных дифрактометрическим анализом данных о минеральном составе для кремнистой толщи сантонского возраста выделены три пачки. Рассмотрены изменения минеральных ассоциаций для каждой из выделенных пачек по площади и их связь с постдиагенетическими процессами.

Кремнистые породы сантонского яруса в пределах рассматриваемой территории (сочленение трех областей – Воронежской, Липецкой, Курской) имеют ограниченное распространение и приурочены к водораздельным частям рек Кшень-Олым (на западе), Олым-Ведуга-Девица (в центральной части) и Олым-Снова (на севере). Они повсеместно залегают на более древних отложениях меловой системы и в зависимости от площадного распространения, меняется не только литологические типы, но и возраст подстилающих пород. В целом, для всего рассматриваемого района исследования характерно постепенное изменение возраста нижележащих отложений с юга на север и северо-запад от карбонатных отложений сантона до песчаных пород апта. Перекрывают кремнисто-глинистый разрез разновозрастные и литологически неоднородные образования. На юге исследуемой площади они представлены отложениями среднего эоцена киевской свиты, мощность которых в северном направлении уменьшается, до полного исчезновения (левобережье р. Ведуга). В этом случае, силциты на водоразделах

перекрываются песками полтавской серии берекской свиты, развитыми в виде незначительных по площади останцов. На склоновой, а местами и на сводовой части водоразделов, в пределах Липецкой области кремнистые породы залегают под ледниковыми неоплейстоценовыми образованиями, мощность которых уменьшается на север, местами выклиниваясь из разреза, и изучаемая кремнисто-глинистая толща перекрывается непосредственно почвенно-растительным слоем.

На всем своем протяжении кремнистая толща сантонского яруса имеет трехчленное строение, выделяемое по изменению минерального состава. В основании толщи залегают первая пачка, характеризующаяся невысокими значениями мощностей (около 2 м). Отличительной особенностью этой пачки, является повышенное содержание глинистой составляющей и большие вариации минерального состава.

Средняя часть разреза кремнистых отложений сантона (до 10 м) представлена наиболее высококремнистыми разновидностями пород и по мине-

ральному составу достаточно однородна. Верхняя, по сравнению с нижними, отличается уменьшением кремнистого материала и увеличением глинистой составляющей. Мощность, как правило, не превышает 3-4 м. Границы между этими пачками не четкие, выражены слабо, визуальнo трудно различимы и проводятся по изменению минерального состава.

Для более детального и наглядного представления о минеральном составе пелитовой части пород по данным рентгеноструктурного анализа составлены схемы минеральных ассоциаций для первой пачки, приуроченной к основанию разреза и второй - пространственно занимающей среднюю часть кремнисто-глинистого разреза. В основу построения этих схем был положен метод, применяемый при создании литолого-фациальных карт [1]. Необходимость составления подобных минералогических схем обусловлена рядом причин, из которых две основополагающие. Первая, отражающая практическую сторону проблемы – минералогия глинистой составляющей в совокупности с минералами кремнезема существенно влияет на качество и технологические особенности глинисто-силицитового сырья. Зная состав и закономерности распространения глинистых минералов по площади и вариации их соотношений в разрезах можно прогнозировать сырье с необходимыми технологическими свойствами. Вторая – сильнее затрагивает генетические особенности – ассоциации глинистых минералов играют значительную роль в определении условий образования вмещающих глинисто-силицитовых пород, позволяют воссоздать фациальную обстановку осадконакопления, палеографию региона, стадию литогенеза.

На схемах приводятся монтмориллонит, гидрослюда, каолинит, а также цеолиты группы гейландита. Фторапатит, силициты (опал, кристобалит, тридимит) и гетит при построении не учитывались. Цеолиты группы гейландита, хотя и не являются глинистыми минералами, но тоже относятся к слоистым (листоватым) силикатам, именно этим отличаюсь от других цеолитов [2-4]. Как правило, они часто находятся в парагенетической ассоциации с монтмориллонитом и могут служить индикаторами условий образования [5]. Значительную роль в распознавании факторов формирования породы и ее последующих изменений могут играть минералы группы каолинита и монтмориллонита [6].

При рассмотрении схемы минеральных ассоциаций глинистой составляющей для пелитовой части первой пачки кремнистых пород на участке исследования выделяются шесть зон с различным набором минералов (рис. 1). Первая зона пространственно занимает восточную и центральную части региона. В центральной она прослеживается с юго-запада на северо-восток в виде длинной узкой полосы, выклинивающейся возле д. Старая Ведуга. Эта зона характеризуется цеолит-монтмориллонитовой ассоциацией. Количество цеолитов составляет 10-15%, а монтмориллонита 70-80%, помимо этих ми-

нералов отмечается примесь апатита (5%) и кремнезема (10-20%). Содержание гидрослюда не превышает 5%.

Вторая зона с гидрослюдисто-цеолит-монтмориллонитовой ассоциацией пользуется наибольшим распространением на рассматриваемой площади. Северная граница этой зоны проходит по условной линии д. Куликовка (Воловский район Липецкой области) – д. Князевка (Тербунский район Липецкой области) – д. Перекоповка (Семилуцкий район Воронежской области). Количественные отношения минералов, слагающих эту ассоциацию, следующие: гидрослюда – 10%; цеолитов – 10-25%; монтмориллонита – 50-70%. Не отраженные на схеме минералы представлены апатитом (5-15%), встречаемым не повсеместно, и силицитами (5-30%).

Третья зона охватывает площадь от ст. Нижнедевицк до ст. Касторное, протягиваясь далее с уменьшением области своего развития в северо-восточном направлении, проходя чуть западнее д. Новосильское (Воронежской области). Далее зона меняет свое направление на юг до с. Ст. Ольшанка, представляя в плане незначительный по распространению останец. Для этой зоны с гидрослюдисто-монтмориллонит-цеолитовой ассоциацией содержание гидрослюда составляет 5-10%, количество монтмориллонита и цеолитов находятся примерно в равных отношениях с незначительным преобладанием то одного минерала, то других. Зона характеризуется и значительным количеством минералов кремнезема (от 25 до 60%), и примесью фторапатита от 15 до 35%.

Четвертая зона выделяется по появлению каолинита и выпадению из набора минеральных ассоциаций одного из его членов, развитого на большей части территории – цеолитов группы гейландит-клиноптилолита, с каолинит-гидрослюдисто-монтмориллонитовой ассоциацией. Зона протягивается полосой субширотного направления с запада на восток, южная граница проходит от д. Куликовка (Воловский район Липецкой области) до д. Михайловка (Тербунский район Липецкой области) и далее в этом же направлении. Содержание компонентов, слагающих эту зону, неравномерное с преобладанием монтмориллонита, количество которого превышает 50%, а каолинит и гидрослюда по отношению друг к другу находятся в равных долях, иногда с перевесом то одного, то другого минерала. На кремнистые минералы, которые не учитывались при построении, может приходиться от 15 до 50%.

Пятая зона с гидрослюдисто-каолинит-монтмориллонитовой ассоциацией прослеживается в том же направлении, что и четвертая (с востока на запад). Она граничит на юге с четвертой зоной на всем своем протяжении от д. Казинка до д. Куликовка. Количество каолинитовой и монтмориллонитовой составляющей в этой зоне не превышает 50%, а гидрослюда 20%. Помимо перечисленных компо-

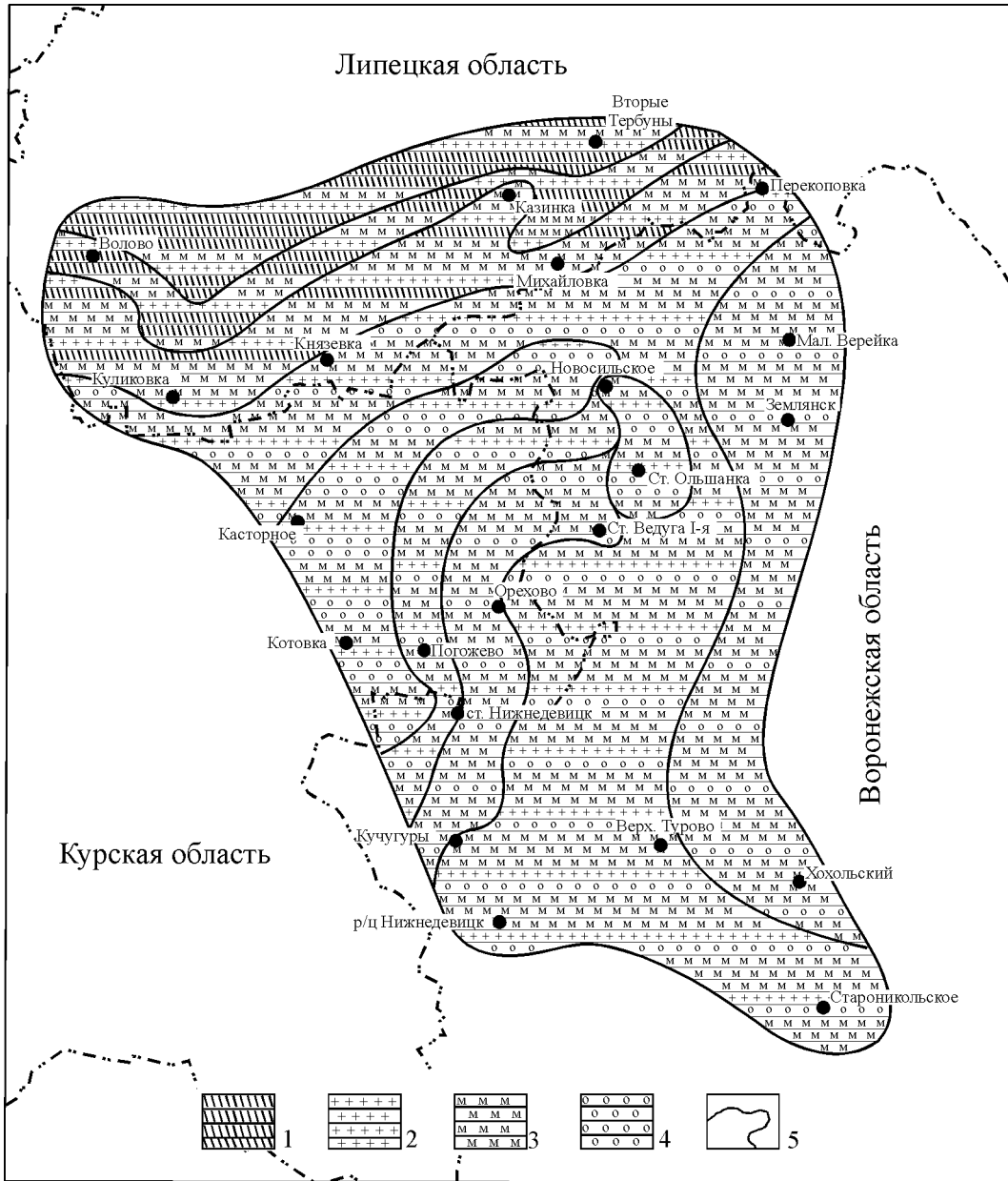


Рис. 1. Схема минеральных ассоциаций глинистой составляющей первой пачки кремнистой толщи сантонских отложений: 1- каолинит; 2- гидрослюда; 3- монтмориллонит; 4- цеолиты; 5- зон минеральных ассоциаций.

ентов, слагающих пелитовую часть, отмечаются минералы железа, представленные гетитом до 15%.

Шестая зона выделяется по преимущественному преобладанию каолинита (который в маломощных прослоях или линзах может полностью слагать породу) с гидрослюдисто-монтмориллонит-каолинитовой ассоциацией. Количество гидрослюды и монтмориллонита содержится в равных пропорциях. В составе пелитовой части может отмечаться гетит до 20%. Зона распространена в крайней северной части области развития сантонских отложений района исследований и протягивается в субширотном направлении с запада на восток от ст. Волово в сторону д. Вторые Тербуны.

На схеме минеральных ассоциаций пелитовой части для второй пачки кремнистых пород сантона выделяются шесть зон, как и для первой (рис. 2).

Первая зона с каолинит-гидрослюдисто-монтмориллонитовой ассоциацией пользуется наибольшим распространением на исследуемой площади. Как правило, количество каолинита и гидрослюды находится в одинаковом соотношении не превышая 25% (для каждого минерала), в то время, как монтмориллонитовой составляющей более 50%. В единичных случаях отмечается апатит (до 10%).

Вторая зона выделена на карте в двух местах. Одна протягивается полосой с юго-востока (с. Староникольское), проходя через населенные пункты (д. Михнево, р/д Нижнедевицк, д. Кучугуры, п. Нижнедевицк) на северо-запад (д. Котовка). Другая отмечается на северо-востоке, начинаясь от д. Ст. Ведуга I-я в сторону д. Малая Верейка. Эта зона характеризуется наличием цеолитов группы гейландита, количество которых может достигать 25% и

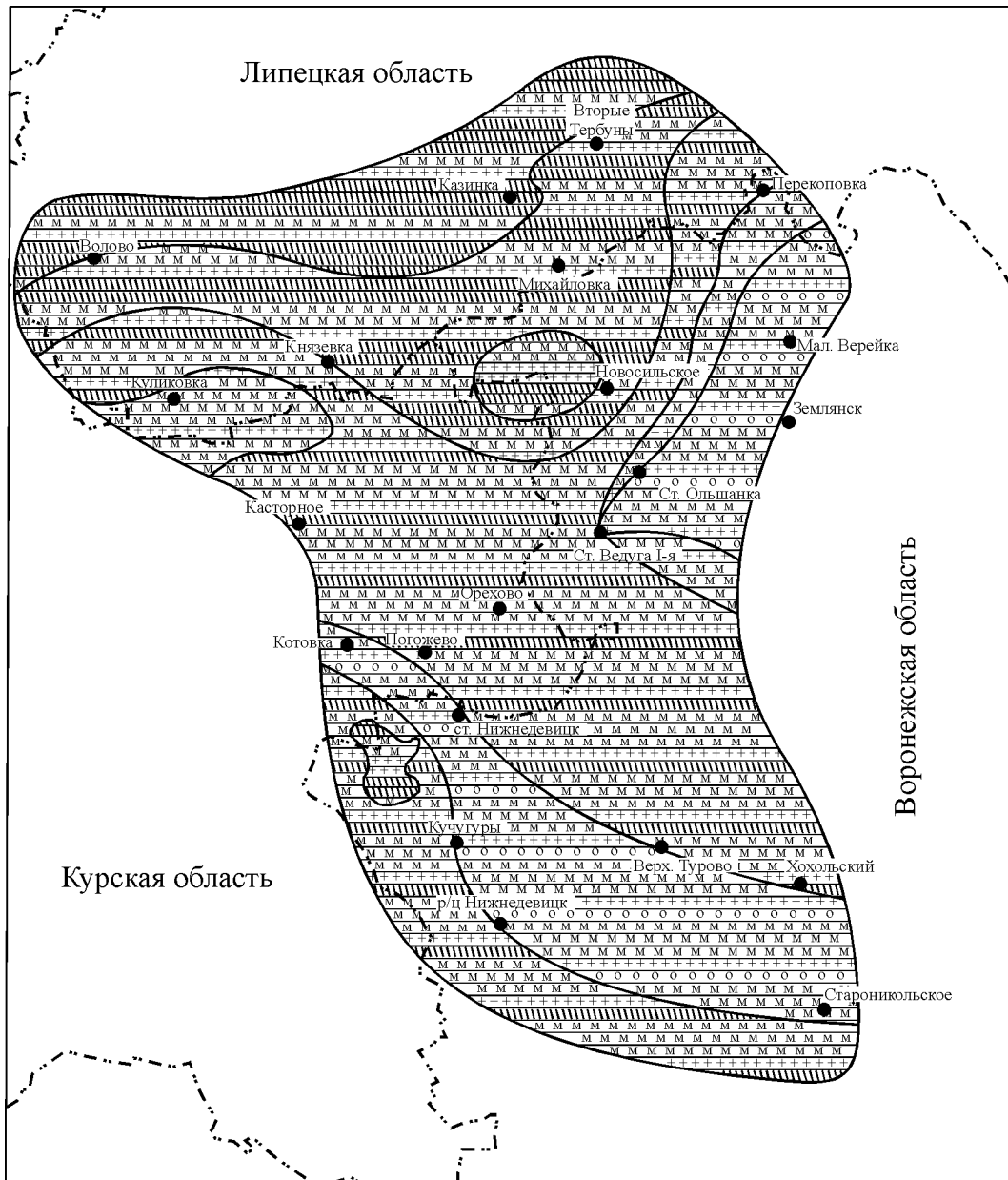


Рис. 2. Схема минеральных ассоциаций глинистой составляющей второй пачки кремнистой толщи сантонских отложений. Условные обозначения см. на рис. 1.

полным отсутствием каолинита. Гидрослюды до 10-15%, а количество монтмориллонита превышает 50%, обычно составляя 65%. В районе д. Кучугуры и п. Нижнедевиц в породе присутствует апатит.

Третья зона с гидрослюдисто-монтмориллонитовой ассоциацией характеризуется повышенным содержанием монтмориллонита (более 75%) и незначительным гидрослюды. Зона развита на северо-западе (д. Куликовка Воловский район Липецкой области) в виде незначительного останца и на северо-востоке, где протягивается узкой полосой с юга на север от д. Ст. Ведуга I-я.

Четвертая зона прослеживается на севере территории, протягиваясь в субмеридиональном направлении от д. Нижнее Большое на восток к д. Набережное и Новосильское и далее на север (д. Михайловка). Для этой зоны с гидрослюдисто-као-

линит-монтмориллонитовой ассоциацией характерным является повышение содержаний каолинита (30-50%), количество гидрослюды составляет 10-20%.

Пятая зона приурочена к северной и северо-западной краевым частям территории, протягивается в субширотном направлении от д. Казинка до д. Волово. Здесь каолинит превалирует над другими минералами (50-75%), а количество монтмориллонита уменьшается и составляет 15-25%, гидрослюды столько же, как в четвертой зоне.

Шестая зона пользуется наименьшим распространением на исследуемой площади и развита локально в районе д. Новосильское и возле п. Нижнедевиц. Для этой зоны характерно одинаковое количество гидрослюды, каолинита, монтмориллонита.

Третья (верхняя) пачка, слагающая верхнюю часть кремнистой толщи, характеризуется незначительными вариациями минеральных ассоциаций. Так, на большей части территории для нее характерна каолинит-гидрослюдисто-монтмориллонитовая ассоциация. Количество каолинита составляет 10-20%, гидрослюды 10-20%, а монтмориллонита от 50% и более. По условной линии д. Волово - д. Новосильское – д. Вторые Тербуны проходит граница, выше которой на север увеличивается количество каолинита до 50 % при соответствующем уменьшении содержания монтмориллонита.

Выводы

При сравнении минеральных ассоциаций по площади выявляется ряд особенностей.

Первая пачка, приуроченная к основанию разреза, на всем своем протяжении отличается разнообразием минерального состава. На большей части территории, в пределах Воронежской и Курской областей в ней присутствуют цеолиты группы гейландита, фторопатит, отсутствует каолинит. При продвижении на север из набора минеральных ассоциаций выпадают цеолиты и фторопатит и их место занимают минералы, характерные для континентальных обстановок – каолинит и гетит [7,6]. Их роль в составе этой пачки на незначительном расстоянии резко увеличивается в северном направлении.

Изучаемая территория в сантонское время представляла собой относительно глубоководную часть крупного морского бассейна, береговая часть которого проходила севернее г. Владимир, с предполагаемой островной сушей в районе Калужской и Тульской областей [8].

На морской характер сантонских отложений указывает не только широкий литологический спектр пород (от чистого мела до кремнистых глин) но и состав пелитовой составляющей. Такие минералы как монтмориллонит и цеолиты группы гейландита образуются в щелочных условиях на значительном удалении от береговой линии [9]. Появление же в повышенном количестве каолинита и его связь с близостью источника сноса представляется, в данном случае, не совсем убедительной. В пользу этого говорит присутствие здесь опок, для которых этот минерал не характерен, а основная масса их глинистой составляющей представлена монтмориллонитом [10]. Если судить по сантонским отложениям, расположенным в Тамбовской области, то близость к предполагаемому источнику сноса отражается в увеличении песчаного материала и в верхней части сантонского разреза доминируют алевроиты [11].

Абсолютные отметки подошвы сантонских кремнистых образований на площади исследования изменяются от 228 до 177 м. Они наиболее высокие в центральной части, в районе ст. Нижнедевицк, где в плане поверхность этой подошвы выражена в виде куполообразного поднятия на фоне ее общего по-

гружения в двух направлениях: на север и на юго-восток.

Для объяснения различной ориентации погружения подошвы силицитов пород обратимся к особенностям состава подстилающих отложений. Структурную характеристику верхнемелового этапа Воронежской антеклизы можно определить по изогипсам подошвы отложений туронского яруса или по кровле сеноманских песчаных пород, имеющих северо-западное простирание с понижением абсолютных отметок на юго-восток [12]. Эту же тенденцию наследует и подошва кремнистых пород, отчетливо наблюдаемую от ст. Нижнедевицк в сторону с. Семидесятое (рис. 3). Изменение направления наклона подошвы сантонских силицитов на север не согласовано с региональным планом меловой моноклинали. Следовательно, причина этого явления в постепенной смене подстилающих сантон различных по возрасту и литологии пород. При продвижении с юга на север подстилающими для силицитов являются не только карбонатные породы, но и песчаные образования сеномана и даже (на непротяженном по площади участке) апта, то есть из разреза выпадает карбонатная пачка сантонских и туронско-якутских отложений.

Осложняется общий план и широко проявленными в районе процессами суффозии и карста. К участкам их развития приурочены минимальные отметки (+177 м) и резкие перепады (примерно на 20 м) отметок подошвы сантона, отрицательные формы рельефа. Но несмотря на сложную картину залегания подошвы сантонского яруса, осложненную карстовыми явлениями, для исследуемой толщи пород на большей части территории (исключая краевые части) значения абсолютных отметок, как правило, приближены к 218 м.

Граница зон с повышенным содержанием каолинита и появлением гетита (до 20%) практически отвечает смене литологического состава подстилающих пород. Там, где они имеют песчаный состав, содержания каолинита повышены. Это дает возможность предполагать о широко проявленных здесь процессах выветривания, связанных с предпаалеоценовым перерывом.

Под воздействием поверхностных вод, на кремнистые породы в процессах карстообразования создается интенсивный промывной режим в местах отсутствия карбонатных туронских пород, где сантонские образования залегают на сеноманских и аптских. Это приводит к возникновению новообразований – каолинита и гетита.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жабин А. В. Минеральный состав в глинистой части альбских отложений КМА // Литология и полезные ископаемые Воронежской антеклизы. -Воронеж, 1982. -С. 136-139.
2. Сендеров Э.Э., Хитаров Н.И. Цеолиты их синтез и условия образования в природе. – М., 1970. -283 с.
3. Геологический словарь Т. I. -М., 1978. -486 с.

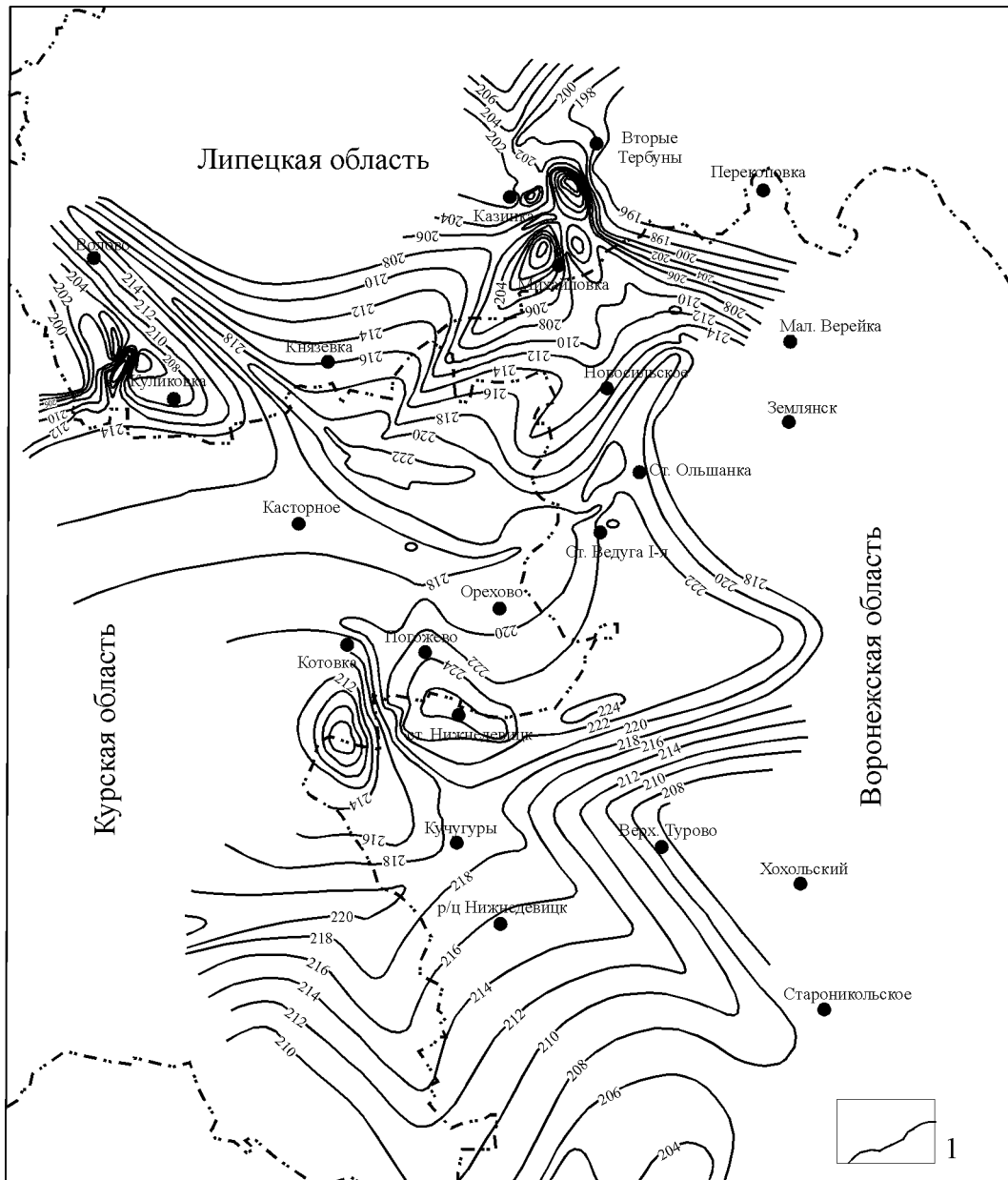


Рис. 3. Схематическая карта рельефа подошвы кремнистых пород сантонского яруса северо-запада Воронежской антеклизы: 1 – изогипсы подошвы кремнистых пород сантонского яруса.

4. Савко А.Д., Жабин А.В., Дмитриев Д.А. Морфология частиц цеолитов группы гейландита и минералов свободного кремнезема (на примере отложений Воронежской антеклизы) // Вестн. Воронеж. ун-та. Сер. геологическая. -2001. -№12. -С. 51-56.
5. Жабин А.В., Савко А.Д. Рентгенографическая характеристика цеолитсодержащих пород мезозоя КМА // Рентгенография минерального сырья. -Воронеж, 1979. -С. 143-147.
6. Мильнер Г.Б. Петрография осадочных пород. Т.2. -М., 1968. -568 с.
7. Милло Ж. Геология глин. -Л., 1968. -359 с.
8. Бушинский Г.И. Литология меловых отложений Днепровско-Донецкой впадины: Тр. Ин-та геол. наук АН СССР. -Вып. 156. -М., 1954. -307 с.
9. Жабин А.В., Дмитриев Д.А. Аутигенное минералообразование в палеогеновых и верхнемеловых отложениях Воронежской антеклизы // Вестн. Воронеж. ун-та. Сер. геологическая. -2002. -№ 1. -С. 84-94.
10. Муравьев В.И. Минеральные парагенезы глауконитово-кремнистых формаций. -М., 1983. -207 с.
11. Савко А.Д., Беляев В.И., Мануковский С.В. Фосфориты Центрально-Черноземного района. -Воронеж, 1994. -183 с.
12. Раскатов Г.И., Лукьянов В.Ф., Старухин А.А. и др. Тектоника восточной части Воронежского кристаллического массива и его осадочного чехла. - Воронеж, 1976. - 120с.