

МИНЕРАЛЬНОЕ СЫРЬЕ В ОТЛОЖЕНИЯХ ВЕРХНЕГО МЕЛА ЮГО-ЗАПАДА ВОРОНЕЖСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ

А. Д. Савко, Е. О. Иванова

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 16 марта 2010 г.

Аннотация. Приводятся прогнозные площади карбонатного и кремнистого сырья для туронского, коньякского, сантонского и кампанского возрастов, выделенные на фациальной основе с учетом ряда факторов.

Ключевые слова: прогнозные зоны, карбонатные и кремнистые полезные ископаемые, мел, мергели.

Abstract. Forecast areas of the Upper Cretaceous deposits are given. Their boundaries were determined on the facial base and other factors. This perspective zones and mineral resources within ones are considered by stages.

Key words: forecast areas, carboniferous and siliceous mineral resources, marls, chalks

Отложения верхнего мела содержат обширный комплекс полезных ископаемых, связанных с мелями, мергелями и кремнистыми породами. Наибольшее значение имеют мела, которые используются в строительной индустрии, сельском хозяйстве и других отраслях народного хозяйства. Основной объем добываемой продукции идет на производство различных марок цемента, строительной извести, силикатного кирпича и стеновых блоков, керамических изделий, кальцинированной и каустической соды, минеральных пигментов и других строительных изделий.

Сельское хозяйство является потребителем мела при производстве комбикормов, минеральных добавок в корм животных и птиц, как природный мелиорант для известкования кислых подзолистых почв. В последнее время возникла проблема известкования и черноземных почв в связи с их закислением при обработке химикатами для борьбы с различными вредителями.

Особо качественные разновидности мела, в том числе обогащенные и химически осажженные, используются в полимерной, лакокрасочной, парфюмерной, резиновой, кабельной, бумажной, стекольной и других отраслях промышленности. При этом наиболее ценными разновидностями являются мела, состоящие преимущественно из остатков кокколитофорид, имеющих малые размеры и обычно высокое количество карбоната кальция.

Основным показателем качества мела является соотношение суммы $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$ и нерастворимого в HCl песчано-глинистого материала. В соответствии с требованиями ГОСТа 17498-72 этот показатель определяет промышленный тип сырья (марку) и области его использования. Но существуют также дополнительные отраслевые требования (ТУ-РФ-763-95; ГОСТ 12085-88), регламентирующие концентрации вредных примесей, представленных оксидами железа, меди, марганца, свободной щелочью, воднорастворимыми соединениями.

Наиболее ценными и востребованными сортами являются тонкодисперсные чистые мела с размером частиц менее 45 мкм. Поскольку в регионе таких мелов очень мало, то огромный спрос на это сырье определил развитие современных технологических линий и создание оборудования по глубокой переработке природного сырья с помолем до 1 мкм. Это естественно резко удорожает стоимость производимых сортов. Если стоимость тонны рядового мела составляет от 15 до 60 долл., то высокодисперсного – до 300 долл. США. Следует отметить несопоставимые масштабы производства такого мела в Европе и России – 15 и 1 млн т, соответственно.

Основными производителями высококачественного мела в России для внутреннего и внешнего рынков являются работающие по технологиям и на оборудовании ведущих зарубежных фирм Шебекинский и Стойленский меловые заводы Белгородской области. Большим спросом пользу-

ются выпускаемые по специальным технологиям особо чистые мела – химически осажденный (марка МХО, ГОСТ 8253-79) и молотый обогащенный (марка ММО, ГОСТ 12085-88), которые используются в пищевой, фармацевтической и парфюмерной промышленности. Но основная часть добываемого из карьеров мела из-за отсутствия технологий глубокой переработки сырья относится к низкосортной продукции в виде комового, дробленного и сыромолотного мела с максимальной тониной помола, далекой от мировых стандартов.

На юго-западе Воронежской антеклизы имеется 43 месторождения мела, в том числе 28 в Белгородской и 15 в Курской областях. Часть месторождений (в Курской области 4, в Белгородской 9) относится к категории малых – с запасами от сотен тысяч до первых миллионов тонн [1]. Они разрабатываются или могут разрабатываться для местных нужд. Но в то же время в Белгородской области имеются крупные месторождения общероссийского и даже мирового значения с запасами в десятки миллионов тонн и возможностями их прироста. Продукция этих гигантов поставляется во многие регионы России и экспортируется за рубеж.

Большинство месторождений разведано в 50–60 гг. прошлого столетия, а некоторые еще ранее. Часть из них выработана, другие приватизированы или попали в территории, отчужденные под строительство. Поэтому требуется переоценка имеющихся месторождений и поиски новых, для чего необходим их прогноз на фациальной основе с выделением прогнозных площадей для проведения разведочных работ.

Кроме того, разведка карбонатного сырья велась для производства определенных видов продукции, в первую очередь воздушной быстрогасящейся извести, мела молотого и силикатного кирпича. Но за прошедшее время области применения мела резко расширились, что также требует переоценки использования сырья имеющихся и прогнозируемых месторождений, в частности, для цементной, бумажной, парфюмерной промышленности, производства пластмасс, различных наполнителей и других целей.

Установленные фациальные обстановки для позднего мела [2] позволили создать прогнозную основу для поисков различных нерудных полезных ископаемых. Наиболее ценными из них являются особенно чистые разновидности кампанского и маастрихтского мелов, состоящих преимущественно из остатков кокколитофорид и используемых во многих производствах (парфюмерия, наполнители

для пластмасс, мелование бумаги и т. д.). Основная масса производств, для которых добывается мел, относится к промышленности стройматериалов (цемент, известь, силикатный кирпич и т. д.).

Большое значение имеет мел для известкования почв, особенно содержащий фосфориты. Ценным сырьем для цементной промышленности являются мергели-натуралы. Сами мела используются в качестве основной составляющей шихты при изготовлении цемента. При этом одно и то же сырье может использоваться в различных производствах.

В сантонских образованиях имеются кремнистые породы, используемые для получения трепельного гравия. Нередко с кремнистыми породами ассоциируют цеолиты и прослои бентонитовых глин. Первые из них можно использовать в качестве молекулярных сит и катализаторов, вторые – сорбентов и для производства буровых порошков, в литейном производстве. Кроме того, из сантонских мергелей можно получать минеральную вату.

Наличие глинистой и кварцевой примесей в мелах и мергелях во многом определяют свойства исходного сырья. Глинистые мела, мелоподобные мергели и особенно мергели-натуралы с успехом используются в цементной промышленности, глинистые мергели оптимальны для получения минеральной ваты, кремнеземистые мергели – для производства легких наполнителей.

Важное значение для прогноза имеют физико-механические свойства пород. При сходном химическом составе различия в размерности зерен могут значительно влиять на технологические свойства конечной продукции и энергозатраты на ее получение. Так, на производство клинкера из шихты грубых туронских мелов требуются дополнительные затраты на их размельчение, что следует учитывать при выборе площадок для цементных заводов, поскольку кампанские мела более тонкие по зернистому составу и обжигаются при температурах на 20–30° ниже туронских. Это ведет к снижению энергозатрат при работе с кампанскими мелами по сравнению с туронскими и коньякскими.

При прогнозировании мела в качестве цементного сырья, производимого «мокрым» способом, необходимо учитывать наличие в пределах рекомендуемых площадей материала для глинистой шихты. Обычно ими могут быть глины киевского и суглинки четвертичного возрастов. Поскольку в цементной шихте соотношение карбонатной и глинистой частей составляет 4 : 1, то объемы глинистого сырья должны составлять не менее 20 % от объемов карбонатного.

Наличие песчаных пород во вскрыше или близости от месторождения карбонатного сырья является положительным фактором в тех случаях, когда планируется или ведется производство силикатного кирпича, для которого известь из мела служит связующей компонентой, составляющей около 10 % от шихты.

При построении прогнозных карт на фациальной основе помимо учета собственно фациальных обстановок, в которых формируются тела полезных ископаемых, необходимо было учитывать и другие факторы. К ним относятся: глубины залегания пород, т. к. рентабельная добыча может быть только открытым способом; гидрогеологические условия, поскольку полезная толща в силу высокой гидрофильности мела должна находиться выше уровня грунтовых вод; природные и особенно техногенные факторы, исключающие, как правило, возможности эксплуатации полезных ископаемых.

К природным объектам относятся природно-охранные зоны, заповедники, заказники, пахотные земли, лесные массивы. Техногенные включают жилые и промышленные объекты, автомобильные и железные дороги, газо- и нефтепроводы, линии электропередач. С другой стороны, основным пользователем строительных материалов являются промышленные предприятия в населенных пунктах, поэтому месторождения должны быть расположены вблизи них и связаны коммуникациями. Очень важно наличие вблизи месторождения инфраструктуры, включающей источники энергии, квалифицированную рабочую силу, обеспеченную жильем.

Согласно «Инструкции по классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых, 1997» для карбонатных пород мощность вскрыши не должна превышать равной 25 м. При этом месторождения должны располагаться на неудобьях.

Однако с учетом резко возросшей стоимости земли, а также сильной изрезанности рельефа, сложенного меловыми толщами, когда в сторону водоразделов резко возрастают мощности перекрывающих мела пород, нами при прогнозировании площадей максимальная глубина вскрыши принята равной 50 м. Это тем более важно, что возможности прироста запасов сырья для многих месторождений возможны только на глубину.

Для отложений каждого стратиграфического интервала верхнего мела характерен свой комплекс полезных ископаемых, расположенный в разных частях рассматриваемой территории и обусловлен-

ный размещением фациальных зон для каждого века позднего мела. Ниже рассматриваются особенности формирования полезных ископаемых туронского, коньякского, сантонского и кампанского ярусов.

Минеральные ресурсы отложений туронского и коньякского ярусов

Их породы обычно слагают общую мергельно-меловую толщу и трудно разделяются. Отложения туронского яруса по сравнению с образованиями выше залегающих ярусов верхнего мела являются наиболее выдержанными в литологическом отношении. На большей части рассматриваемой территории в основании разреза залегают запесоченные мела небольшой мощности, которые сменяются относительно чистыми плотными мелями со средней мощностью 10–20 м. Мел по составу фораминиферово-кокколитовый с многочисленными обломками створок и призматического слоя иноцератов, придающих породе грубо шероховатый облик. Только в северной части территории мела становятся полностью запесоченными.

На сегодняшний день запесоченные мела, содержащие до 20–25 % алевро-песчаного материала, а также зерна и желваки фосфоритов, после предварительного дробления и грохочения можно использовать в качестве природного фосфатсодержащего мелиоранта. По данным Д. В. Труфанова с соавторами [3], внесение в кислые почвы сыродробленного мела фракции $-20 + 6$ мм с общей влажностью до 18 % из карьера Лебединского ГОКа (Белгородская область) повышает их pH с 4,81 до 6,2. При этом в два раза сокращается количество вносимых комплексных калийно-фосфорно-азотных удобрений и уже в первый год повышается урожайность культур на 30–40 %.

Отложения коньякского яруса по сравнению с туронскими более пестрые по составу и помимо чистых мелов включают и глинистые, а также различные по составу мергели, в том числе и мелоподобные, глинистые, алевритистые. При этом наиболее важные в промышленном отношении чистые мела распространены примерно на трети рассматриваемой площади и расположены на юго-востоке территории.

Полоса неглубокого залегания (до 50 м) и выходов на поверхность туронского мела проходит севернее субширотной линии Рыльск – Солнцево – Губкин, поворачивающей затем на юго-восток – Чернянку и Алексеевку (рис. 1). На юго-востоке рассматриваемой полосы, у границ ее распро-



I. Глубоководно-морская, нормальной солености с активностью гидродинамического режима:

IA	Слабой
IAБ	Слабой и средней, с преобладанием слабой
IBA	Средней и слабой, с преобладанием средней
IB	Средней

II. Мелководно-морская, нормальной солености, с активностью гидродинамического режима:

IIA	Слабой
IIAB	Слабой и средней, с преобладанием слабой
IIBA	Средней и слабой, с преобладанием средней
IIB	Средней
IIG	Переменной

III. Прибрежно-морская, нормальной солености, с активностью гидродинамического режима:

IIIA	Слабой
IIAB	Слабой и средней, с преобладанием слабой
IIBA	Средней и слабой, с преобладанием средней
IIG	Переменной

Прогнозные площади:

	на карбонатное сырье
	на кремнисто-карбонатное и кремнистое сырье

Условные обозначения

	Алеврит		Включения пирита
	Глины, аргилитоподобные глины		Включения фосфоритов
	Мел белый чистый песчий		Примесь иллитов
	Мел песчаный		Пеллециды
	Мел песчий глинистый		Ходы илороев
	Мергель мелоподобный		Граница фациальных зон
	Мергель глинистый		Граница фациальных подзон
	Мергель алевритистый кремнеземистый		Граница распространения отложений
	Опока, трепел		Изопахиты достоверные
	Трепеловидные глины		Изопахиты предполагаемые
	Включения галект		Белгород
	Включения гравия		Населенные пункты
	Примесь песчаного материала		месторождения полезных ископаемых
	Примесь алевритового материала		Белгородское карбонатного сырья на известь для известкования почв, химической промышленности
	Примесь глинистого материала		Стойленское цементного сырья (мел мергели)
	Известковитость		Курско-Поповское трепелы, опоки
	Слюдистость		Моквинское сырья для минеральной ваты (мел, мергели)
			Пушкарское цементного сырья (глины, суглинки)
			Зеленая поляна песков для силикатных изделий

Рис. 1. Фациальная карта с прогнозными площадями территории юго-западного склона Воронежской антеклизы. Туронский век

странения, полезная толща мела, помимо туронского, включает и коньякский. Если на севере неглубоко залегающие туронские отложения располагаются на водоразделах, то на юге и юго-востоке – только в пределах речных долин и крупных оврагов.

Границы приповерхностного залегания коньякского мела (рис. 2) несколько смещены на юг по сравнению с таковыми туронского мела, а прогнозные площади для поисков месторождений коньякского мела, в том числе и совместно с туронским, расположены в юго-восточной Курской и северовосточной частях Белгородской областей. Большая часть толщи чистого коньякского мела залегает на глубинах свыше пятидесяти метров.

На северо-западе рассматриваемой территории перспективна на месторождения мела только туронская толща, поскольку коньякские отложения представлены мергелями. Поэтому благоприятным фактором при поисках месторождений мела является наличие размыва коньякских пород в постмеловое время, поскольку уменьшается мощность вскрыши для залегающего ниже туронского мела.

На территории Курской области находится 11 месторождений туронского мела [1], еще одно, Семеновское, расположенное в 6,5 км к юго-востоку от г. Щигры, включает в полезную толщу и коньякский мел (см. рис. 1). Мощности полезной толщи в пределах Курской области колеблются от 5 до 15 м, составляя в среднем около 10 м, и зависят, в первую очередь, от величины постмелового эрозионного среза. Обычно мощности мела возрастают в сторону водоразделов, тогда как месторождения располагаются в долинах рек и в пределах оврагов, где мощности вскрышных пород наименьшие.

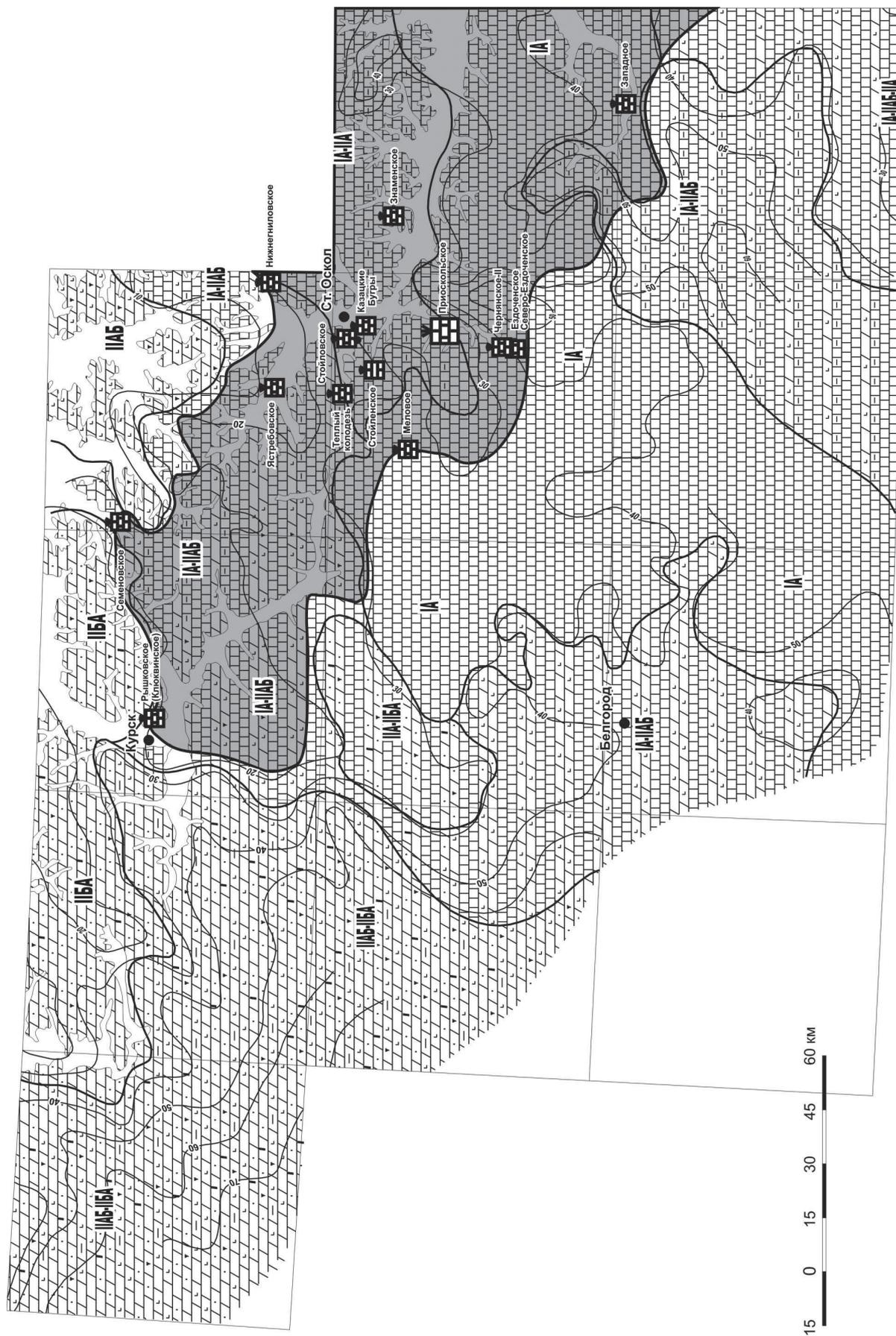


Рис. 2. Фациальная карта с прогнозными площадями Воронежской антеклизы. Коньякский век. Условные обозначения см. на рис. 1

В Белгородской области имеется 9 месторождений туронского и коньякского мелов, расположенных в ее северо-восточной части. Шесть из них в полезной толще содержат туронский и коньякский мела и три – только коньякский. Подсчитаны запасы туронских и коньякских мелов во вскрыше Лебединского и Стойленского карьеров. Однако на сегодняшний день запасы мела Лебединского месторождения списаны [1].

В отличие от месторождений Курской области в Белгородской области средние мощности полезной толщи возрастают более чем в два раза. Это происходит, в первую очередь, за счет наращивания в разрезе коньякского мела и поэтому общая мощность полезной толщи составляет обычно свыше 20 м. Соответственно увеличиваются и запасы месторождений, хотя существуют и исключения.

В общих разрезах качество туронского мела обычно выше, чем коньякского. Так, в Стойленском месторождении для производства наиболее качественных видов меловой продукции используется туронский мел, над которым залегают менее чистый коньякский мел и сантонские мергели. Южнее Старооскольского района качество коньякского мела улучшается, поскольку содержание CaCO_3 в нем может достигать 98 % и он относится к классу А.

Анализ прогнозных карт туронского и коньякского возрастов показывает, что в северной части рассматриваемой территории могут быть обнаружены мелкие (до 5 млн т) и реже средние (5–10 млн т) месторождения мела, однако в последнем случае будет резко увеличена мощность вскрышных пород. Это можно видеть на примере Стойленского месторождения, где мела туронского и коньякского ярусов входят в состав пород вскрыши железорудного месторождения.

Использование карбонатного сырья этих месторождений в силу меняющегося содержания CaCO_3 (от 87 до 98 %) возможно преимущественно в строительной отрасли и сельском хозяйстве. Это изготовление маломagneзиальной быстрогазящейся высокоэкзотермической извести 1 и 2 сортов, гидравлической извести, мела молотого, удобрений, карбонатной шихты для получения цемента и силикатного кирпича, муки для известкования кислых почв, мела для подкормки птиц и животных.

Туронские и коньякские мела на северо-востоке Белгородской области имеют в разрезе значительные по мощности, выдержанные по составу пласты в полезной толще. Это позволяет исполь-

зовать карбонатные породы не только для выпечечисленных производств, но и для получения высокодисперсного мела, используемого в лакокрасочной, кабельной, химической промышленности. При этом возможно нахождение крупных месторождений типа Казацкие Бугры, где мощность полезной толщи составляет свыше 30 м, а соотношение полезной толщи и вскрыши 30 : 1.

Значительный интерес для цементной промышленности представляют мелоподобные мергели. Они слагают до половины коньякского разреза в юго-восточной части Курской области. При этом мощности мергелей могут достигать 7–8 м, что позволяет вести их рациональную добычу одним уступом. Зона развития таких мергелей показана на рис. 2.

Минеральные ресурсы отложений сантонского яруса

Особенностью сантонского яруса является пестрый состав слагающих его пород, включающих кластолиты, глины, мела и мергели, из которых наиболее распространены последние, занимающие большую часть изученной территории. Поэтому полезные ископаемые сантонского яруса связаны со значительно более широким спектром отложений, чем туронские и коньякские. Вместе с тем, по количеству и масштабам известных месторождений сантонские образования сильно уступают туронским и коньякским, т. к. представлены единичными месторождениями.

Мела сантонского яруса развиты в юго-восточной части изученной территории и залегают на глубинах менее 50 м только в узкой полосе вблизи северной границы их распространения (рис. 3), где выходят на поверхность в нижних частях долин. На остальной территории сантонские мела перекрываются кампанскими, на которых залегают маастрихтские и более молодые отложения. Мощность последних от 5 до 20 м.

Особенностью сантонского мела является загрязненность его с повышенным содержанием нерастворимого остатка в нижней части разреза. Она сложена некондиционным мелом. Поэтому мощности полезной толщи сантона сокращены и составляют не более 15 м.

В указанной полосе разведано Волоконовское месторождение со средней мощностью полезной толщи 12,4 м, а вскрышных пород от 4,7 до 16,7 м. Мел из-за заметной примеси нерастворимого остатка относится к классу Б, но из него могут быть получены комовый и молотый мел, строительная воздушная известь первого сорта [1].

В Петропавловском месторождении вблизи Белгорода сантонский мел, представленный глинистыми разностями с прослоями чистого мела и мелоподобного мергеля, слагает нижнюю часть полезной толщи. Средняя часть представлена кампанским, а верхняя – маастрихтским белыми песчаными мелями с прослоями мелоподобного мергеля. Содержание CaCO_3 переменчиво по разрезу (от 69 до 99 %), что позволяет добывать мел от класса А (свыше 90 %) до класса Ж (69 %). Наиболее кондиционным является кампанский мел, принадлежащий классу А.

Таким образом, перспективы нахождения месторождений мела в сантонских отложениях крайне ограничены и связаны с площадью приповерхностного их залегания на юго-востоке изучаемой территории. Гораздо большие возможности связаны с перекрывающими их кампанскими и маастрихтскими мелями большей мощности и более качественными, тяготеющими к верхним частям водоразделов.

Другой тип месторождений связан с кремнистыми породами, образующимися при выветривании сантонских отложений. Полоса развития кремнистых пород протягивается с северо-запада на юго-восток (см. рис. 3). С севера она ограничивается фациальной зоной развития терригенных пород или границами распространения сантонских отложений. Южная граница тяготеет к глубинам развития сантонских отложений не более 50 м и дренированным речной сетью. Возраст коры выветривания неогеновый [4, 5].

В Курской области известны два месторождения – Благодатненское на крайнем востоке (в непосредственной близости с изучаемой территорией) и Курско-Поповское в 6–7 км от города. Полезной толщей являются кремнистые глины, трепела и опоки. Они пригодны для изготовления легковесного строительного и трепельного кирпича и гравия, обжигового трепельного песка. Мощности силицитов колеблются от первых до 19 м (Благодатненский карьер) [1].

В Белгородской области в сантонских отложениях разведано Хворостянское месторождение силицитов. Их мощность колеблется от 3,0 до 14,1 м, в среднем составляя 8,5 м. В настоящее время эксплуатируется участок «Поддубенский» [6, 7], где отгружается кремнистое сырье для различных производств. Его ценность еще и в том, что в своем составе оно содержит такие сорбенты, как монтмориллонит и цеолиты.

При прогнозе силицитового сырья следует иметь в виду, что оно образуется в корях выветривания, которые крайне невыдержанны по простиранию и мощности, их состав зависит от соотношения содержаний карбонатного и терригенного компонентов, наличия аморфного кремнезема. Нередко прослеживается связь распространения кремнистых пород от морфологии рельефа, которому подчинено развитие силицитов и их мощности. В зонах трещиноватости материнских пород резко увеличивается мощность кор. Поэтому крупномасштабный прогноз должен учитывать особенности рельефа прогнозных площадей.

С кремнистыми породами связаны повышенные содержания цеолитов. За пределами изученной территории в Орловской области известно Хотынецкое цеолитово-кремнистое месторождение. Оно образовано в коре выветривания туронского мела. На территории Курской и Белгородской областей цеолиты известны только в кремнистых образованиях сантона, в коре по мергелям. Поэтому прогнозные площади на цеолиты совпадают с таковыми на кремнистое сырье.

Минеральные ресурсы отложений кампанского и маастрихтского ярусов

Образования кампанского и маастрихтского ярусов залегают согласно и образуют единую толщу. Граница между ними проводится по фаунистическим признакам. Маастрихтские отложения, представленные только мергельно-меловыми породами, развиты примерно южнее линии Суджа – Ракитное – Белгород – Короча – Новый Оскол. Площадь развития карбонатных пород рассматриваемых ярусов занимает южную часть изучаемой территории. Севернее мела замещаются переслаиванием мела и мергелей, еще северней – алевритами.

Прогнозная площадь на поиски месторождений мела в кампанских и маастрихтских отложениях протягивается полосой их приповерхностного залегания с северо-запада на юго-восток (рис. 4). Наиболее качественные мела тяготеют к ее южной части. Они содержат прослой мелоподобных мергелей и глинистых мелов, ухудшающих качество карбонатного сырья. Это вынуждает предприятия при добыче мела для особо ответственных изделий вести селективную разработку разрезов и использовать технологические приемы обогащения сырья, что значительно удорожает стоимость выпускаемой продукции.

На рассматриваемой территории кампанские и маастрихтские отложения перекрываются палеогеновыми, неогеновыми и четвертичными образованиями, на водоразделах достигающими мощностей нескольких десятков метров. Поэтому наиболее перспективны на поиски мела те территории, на которых перекрывающие меловые отложения образования кайнозоя в заметной степени размыты, что делает приемлемым соотношение мощностей продуктивной толщи и вскрыши для рентабельной отработки месторождений. И не случайно известные месторождения находятся в зонах развития эрозионной сети. Однако в результате размыва могут сохраняться только эрозионные останцы, где возможно нахождение и малых месторождений с небольшими запасами. Там же, где были размыты в основном вскрышные породы, возможно обнаружение самых крупных для верхнего мела месторождений карбонатного сырья.

Известные месторождения карбонатных пород верхнего мела обычно разведуются вблизи населенных пунктов, где имеются потребители добываемого сырья – заводы по производству строительных материалов, химические и другие предприятия по глубокой переработке и получению тонкодисперсного и химически осажденного мела. Важнейшую роль играет близость к месторождениям коммуникаций – автомобильных и железнодорожных путей для транспортировки добываемого сырья на перерабатывающие предприятия.

В юго-западной части Курской области известны Белицкое, Крейдянское, Любимовское, Неониловское мелкие месторождения. В них средние мощности колеблются от 3,5 до 13,6 м, мощности вскрыши от 4,5 до 11 м. Их соотношения не очень благоприятны для получения высокорентабельной продукции. Но для всех указанных месторождений существуют возможности для наращивания запасов и перевода в разряд средних с запасами 5–10 млн т [1].

Содержания $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$ в полезной толще колеблются от 87,7 до 95,8 %, что позволяет получать из нее мел классов А и Б и использовать его для изготовления быстрогасящейся высокоэкзотермической маломagneзиальной извести 1 сорта, комового и молотого мела для различных отраслей народного хозяйства.

Месторождения подобного типа прогнозируются на выделенной прогнозной площади. Гидрогеологические условия залегания полезной толщи, находящейся выше уровня грунтовых вод, благо-

приятны для ее разработки, поскольку затраты на сушку мела незначительны.

В Белгородской области, где мощности кампанских и маастрихтских отложений возрастают более чем в два раза, возможно нахождение крупных месторождений мела для различных производств. На прогнозной территории выделяются две площади наиболее качественных мелов – западная и южная. Последняя занимает значительную территорию, и здесь расположены наиболее крупные месторождения вблизи Белгорода, Шебекинское и др.

Помимо утвержденных запасов в десятки миллионов тонн для месторождений, возможен прирост запасов за счет доразведки на глубину. Так, в Логовском месторождении на самом юге области мощность кампанского мела только до уровня грунтовых вод составляет 40–70 м. Здесь выделяется две части: верхняя до отметки 145–150 м и нижняя – до уровня грунтовых вод.

Верхняя несколько обогащена песчано-глинистым материалом. Содержание $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$ в ней находится в пределах 96–97,5 %, нерастворимого остатка 1,5–2,5 %. Нижняя содержит $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$ 97,5–99 %, нерастворимого остатка 0,8–1,5 %, R_2O_3 0,37–0,48, Fe_2O_3 0,12–0,17, MnO 0,12–0,01 и песка 0,024–0,043 %. В соответствии с требованиями для производства резины пригодна лишь нижняя часть меловой толщи. Верхняя часть рекомендуется для использования в строительной промышленности. Месторождение эксплуатируется с 1930 г. Логовским мелкомбинатом, вырабатывающим сепарированный гидрофобный мел для кабельной, резинотехнической, шинной и лакокрасочной промышленности [1].

Горно-технические условия эксплуатации месторождений благоприятны, поскольку полезная толща не обводнена, а соотношение мощности полезной толщи к мощности вскрыши составляет не менее 4 : 1, а обычно больше. В разрезе однородные по составу мела имеют значительную мощность, что позволяет добывать их отдельными уступами.

Мел практически целиком однородный кокколитовый, чистый, отличается высокой белизной, хорошо обогащается, позволяя получать его наиболее ценные разновидности для ответственных производств (пищевое, медицинское, парфюмерное, пластмассовое, резиновая и бумажная промышленности). Содержание CaCO_3 обычно высокое и может достигать 98–99 %.

Выводы

Фациальные карты могут служить основой для среднemasштабного прогноза различных видов полезных ископаемых в верхнемеловых отложениях. Для крупномасштабного прогноза необходим учет дополнительных факторов – особенностей рельефа, глубин залегания полезной толщи, мощностей вскрыши, гидрогеологических усло-

вий, близости коммуникаций и некоторых других. Месторождения кремнистого сырья связаны с отложениями сантонского яруса. Породы туронского, коньякского, кампанского и маастрихтского ярусов перспективны на поиски высококарибонатного сырья, в том числе отвечающего требованиям для наиболее ответственных производств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Савко А. Д. Нерудные полезные ископаемые Черноземья / А. Д. Савко, Г. В. Холмовой, С. А. Ширшов ; науч. ред. А. Н. Плаксенко. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2005. – 314 с. – (Труды научно-исследовательского института геологии Воронежского государственного университета; Вып. 32).
2. Савко А. Д. Фациальная характеристика верхнемеловых отложений юго-западной части Воронежской антеклизы / А. Д. Савко, Е. О. Иванова // Вестник Воронежского государственного университета. Сер.: Геол. – Воронеж, 2009. – № 2. – С. 61–78.
3. Труфанов Д. В. Комплексное использование пород вскрыши / Д. В. Труфанов, В. Ф. Щупановский, В. А. Смирнов // Горный журнал – г. Губкин НИИ КМА Руда. – 1997. – № 5–6. – С. 62–64.
4. Геология кремнистых метасоматитов карбонатных пород верхнего мела КМА / В. П. Семенов [и др.]. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1980. – 81 с.

Воронежский государственный университет

А. Д. Савко, доктор геолого-минералогических наук, профессор, заведующий кафедрой исторической геологии и палеонтологии, заслуженный геолог России
Тел. 8 (4732) 208-634
savko@geol.vsu.ru

Е. О. Иванова, аспирант кафедры исторической геологии и палеонтологии
Тел. 8 (4732) 208-260
ivanova258@yandex.ru

5. Дмитриев Д. А. Сантонские отложения правобережья среднего течения реки Дон / Д. А. Дмитриев, А. Д. Савко, А. В. Жабин ; науч. ред. В. В. Еремеев. – Воронеж, 2004. – 103 с. – (Труды Научно-исследовательского института геологии Воронежского государственного университета; Вып. 21).

6. Поддубный А. П. Новый вид минерального сырья – «Карбосил» / А. П. Поддубный, А. Г. Чигарев // Вестник Воронежского государственного университета. Сер.: Геол. – Воронеж, 2008. – № 2. – С. 209–210.

7. Чигарев А. Г. Кора выветривания на мергельно-меловых породах Поддубенского участка (Белгородская область, Губкинский район) / А. Г. Чигарев // Вестник Воронежского государственного университета. Сер.: Геол. – Воронеж, 2008. – № 1. – С. 164–168.

Рецензент С. В. Мануковский

Voronezh State University

A. D. Savko, Doctor of Geology and Mineralogy Science, Professor, Celebrated Geologist of Russia, Head of Historical Geology and Paleontology Chair
Tel. 8 (4732) 208-634
savko@geol.vsu.ru

E. O. Ivanova, post-graduate student of Historical Geology and Paleontology Chair
Tel. 8 (4732) 208-634
ivanova258@yandex.ru