

ЛИТОЛОГИЯ И ФАЦИИ АПТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ЦЧЭР В СВЯЗИ С ПОИСКАМИ КЕРАМИЧЕСКИХ ГЛИН

А. В. Крайнов

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 17 декабря 2014 г.

Аннотация: в северной части территории ЦЧЭР аптские глинисто-алевритово-песчаные образования формировались за счет размыва кор выветривания и продуктов их переотложения. Обломочные породы имеют преимущественно кварцевый, глины иллит-каолинитовый составы. С юга на север выделяется пять фациальных зон – возвышенной аллювиальной равнины, низовьев аллювиальной равнины, лагунно-морская, прибрежно-морская и мелководно-морская. В пределах первых двух формировались огнеупорные глины латненского и криушанского типа, в лагунно-морской – их тугоплавкие полукислые и кислые керамические разновидности, где и следует сосредоточить их поиски.

Ключевые слова: глины огнеупорные и керамические, кварцевые пески, фации, фациальные зоны.

LITHOLOGY AND FACIES OF APTIAN DEPOSITS OF THE NORTHERN PART OF CBER IN CONNECTION WITH THE SEARCH FOR CERAMIC CLAY

Abstract: in the northern part of the CBER the aptian clay-silt-sand formations were formed by the erosion of weathering crusts products of their redeposition. Clastic rocks are predominantly of quartz, clay have hydromica kaolinitic composition. From south to north there are five facial zones- elevated alluvial plain, lower reaches of alluvial plains, lagoon-marine, coastal, marine and shallow-marine. Within the first two formed refractory clay of latnensky and kriushansky types, in the lagoon-sea - semi-acid and acid refractory ceramic varieties, where the search should be focused.

Key words: refractory clay and ceramic, quartz sand, facies, facies zones.

Введение

На рассматриваемой территории аптские отложения представлены глинисто-алевритово-песчаными образованиями различного генезиса. Соотношения и мощности пород различны. В большинстве аптских разрезов резко преобладают пески, от гравелистых до тонкозернистых и алевритистых. При этом, размерность зерен в разрезах уменьшается снизу вверх, хотя бывают и исключения, когда русловые отложения врезаны в алевритово-глинистые образования. Алевриты обычно тяготеют к верхам разрезов, глины встречаются на разных уровнях в алеврито-песчаной толще, но чаще всего они развиты в средних частях аптской толщи. Эпизодически встречаются кварцито-видные песчаники и прослойки лигнитов. Последние обычно тяготеют к глинам, образуя с ними переходные разности.

На фациальной карте аптского века рассматриваемой территории по направлению с юга на север выделяется пять фациальных групп (рис. 1): 1 – возвышенной аллювиальной равнины, 2 – низовьев аллювиальной равнины, 3 – лагунно-морские, 4 – прибрежно-морские 5 – мелководно-морские. С этими группами фаций могут быть связаны различные типы полезных ископаемых.

Литология и фации возвышенной аллювиальной равнины

Континентальные отложения в её пределах распространены в пределах междуречья Дон-Ведуга-Девица и представлены глинисто-песчаными породами, образовавшимися в пределах аллювиальной равнины, где устанавливаются русловые, пойменные и озерно-болотные фации. Они довольно детально описаны в работах [1–5] и ниже приводится их характеристика с использованием этих публикаций.

Наиболее полные разрезы апта развиты в пределах Латненского месторождения огнеупорных глин, представленного несколькими участками (рис. 2), где в нижних частях разрезов залегают русловые пески, в средних – озерно-болотные глины, а в верхних – пойменные мелко- и тонкозернистые пески и алевриты. Среди континентальных фаций выделены озерно-болотные, пойменные и русловые. Последние включают перлювиальные, пристрежневые, русловых отелей и прирусловых валов, и раздельно на ней не показаны. На Латненском месторождении глины мощностью до 9 м в виде овально-вытянутых линз шириной от сотен метров и длиной в первые километры залегают среди одновозрастных аллювиальных песков и имеют озерный и озерно-болотный генезис. Мощность продуктивной толщи достигает 30 м.

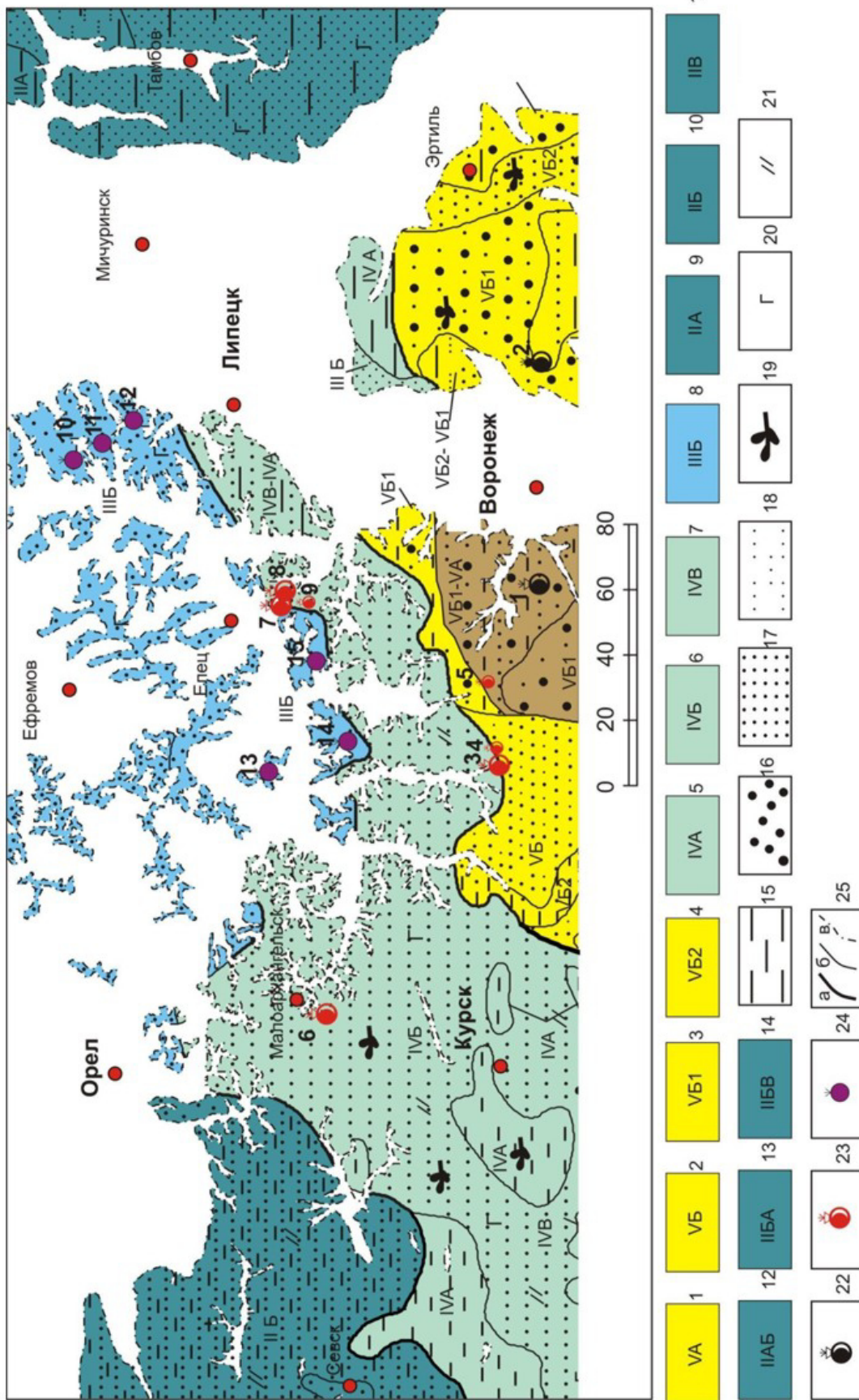


Рис. 1. Фациальная карта аптского времени. Фациальные обстановки: 1-4 – континентальные; 2 – озерно-болотная; 2 – аллювиальная нерасчлененная; 3 – аллювиальная русловая; 4 – аллювиальная пойменная и старичная; 5-7 – лагуно-морские, с активностью гидродинамических режимов; 8 – прибрежно-морские со средней активностью гидродинамических режимов; 9-11 – мелководно-морские, с активностью гидродинамических режимов; 9 – слабой, 10 – средней, 11 – высокой; 12 – глины; 13 – глины; 13 – пески крупно-, грубовершинистые; 14 – пески от тонко- до среднезернистых; 15 – алевроиты; 16 – углефицированные расщепленные остатки; 17 – глауконит; 18 – слюдистость. Полезные ископаемые: 19 – огнеупорные глины; 20 – тугоплавкие глины; 21 – титан-циркониевые россыпи. Месторождения и россыпи: Огнеупорные глины: 1 – Ланенское; 2 – Криушанское; тугоплавкие глины: 3 – Большеларповское; 4 – Малоларповское (проявление); 5 – Касторповское (проявление); 6 – Малолархантское; 7 – Лукосинское; 8 – Чибисовское; 9 – Черкасские Дворики; 10-15 – титан-циркониевые россыпи: 10 – Лев-Толстовская; 11 – Первомайская; 12 – Волгинская; 13 – Норовская; 14 – Захаровская; 15 – Дубовецкая.

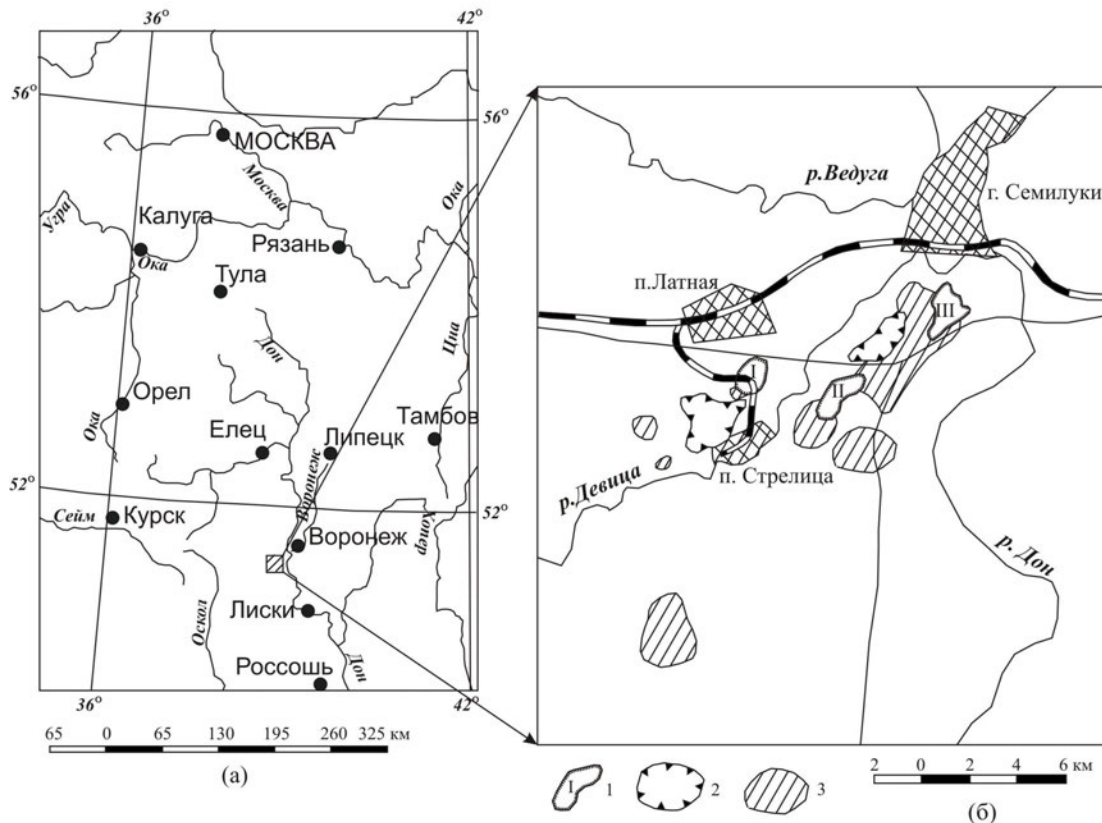


Рис. 2. Схема расположения Латненского месторождения. (а) – положение месторождения на карте листов N-37 и М-37, (б) – схема расположения площади развития огнеупорных глин и добывающих карьеров в пределах Латненского месторождения. Карьеры: 1 – действующие (I – Стрелица ближняя, II – Белый Колодец, III – Средний); 2 – отработанные; 3 – площади развития огнеупорных глин.

Большинство же разрезов сложено только кварцевыми песками. Это могут быть целиком песчано-гравийные образования, разномерные (от крупно- до тонкозернистых), крупно-, средне-, мелко- и тонкозернистые пески. Соотношение различных по зернистости песков может меняться от разреза к разрезу, однако в целом отмечается тенденция к уменьшению размера зёрен снизу вверх, когда песчано-гравийные отложения пристрежневых фаций сменяются средне- и мелкозернистыми песками прирусловых отмелей и валов, на которых залегают пойменные и старичные отложения мелко-тонкозернистых песков, алевритов и глин с горизонтальной и близкой к ней слоистостью.

В верхних частях разрезов нередко углистые глины и лигниты, свидетельствующие о заиливании и заполнении углисто-глинистым материалом озер и превращение их в болота. Углистый материал в виде обломков углефицированной древесины и углефицированных растительных остатков встречается по всему разрезу. Особенно его много в глинистых толщах, где встречаются обломки стволов деревьев длиной 5–7 м и диаметром 20–30 см.

Нередко в пойменных и старичных отложениях на разных уровнях отмечаются русловые врезы, выполненные более грубым материалом, представляющим образования пристрежневых фаций, а также прирусловых отмелей. Пойменные отложения часто представлены пастиловидными песками и алевритами с тонким чередованием разноокрашенных слоёв в

белый, серый, малиновый, буроватый, красный, чёрный цвета.

Песчаные отложения имеют хорошо выраженную слоистость. Она выражается в смене гранулометрического состава косых и горизонтальных слоёв, косо-слоистых серий, появлении глин, изменении окраски пород, обусловленной наличием углистого вещества и окислов железа. Н.П. Хожайнов, детально изучивший песчаные отложения в карьерах и обнажениях, выделил три основных типа косо-слоистости [1]. Для первого из них характерны взаимосрезающиеся косо-слоистые линзовидные серии песков с различной гранулометрией, иногда катунами глин в кровле серий. Падение слоёв в сериях северное и северо-восточное (СВ 15–75°). Второй тип слоистости, встречающийся реже и обычно в сочетании с первым, представлен взаимосрезающимися асимметричными мульдвидными сериями. Первые два типа характерны для пристрежневого аллювия и перлювия (у размываемых берегов). Третий тип слоистости выражен многократным чередованием косых и горизонтальных (слабонаклонных) серий. Он обычен для песков прирусловых отмелей (кос) и прирусловых валов.

В верхней части разрезов континентальных аптских отложений обычна тонкая горизонтально-волнистая слоистость, обусловленная чередованием разноокрашенных слоёв. Белая и светло-серая окраски характерны для мелкозернистых песков, более темная – тонкозернистых песков и алевритов. Мощ-

ность слойков – миллиметры, изредка первые сантиметры. В верхних частях разрезов пески могут быть сцементированы в песчаники мощностью до 3–4 м.

Глины аптского возраста залегают в виде округло-вытянутых линз шириной от сотен метров до первых км, длиной в первые км и находятся в «висячем» положении в аллювиальной толще на разных уровнях (рис. 3). В районе Латненского месторождения они расположены в средней части разрезов, но залегают среди русловых песков, мелко-среднезернистых песков прирусловых валов и отмелей и фациально замещаются отложениями всех вышеперечисленных типов. Чаще всего глинистые породы переслаиваются с тонко-мелкозернистыми песками, алевритами и лигнитами.

Глины обычно имеют серый цвет, но их окраска может меняться от светло-серой до черной, в зависимости от содержания органики. Количество последней достигает 50 % и более, вследствие чего порода переходит в лигнит, мощность которого в разрезах колеблется от долей см до 1,5 м и более.

Среди глин отмечаются слоистые, неяснослоистые и неслоистые разновидности. Слоистость обусловлена чередованием песчаного и алевритового материала с глинистым, появлением примесей из кварцевых зерен, слоев, обогащенных органикой, наличием по плоскостям наслоения растительных остатков. Высокопластичные глины имеют брекчиевидную или столбчатую текстуры. Последняя возникла за счет выполнения полостей от разложившихся корней растений. Глины часто содержат конкреции пирита и марказита, количество которых увеличивается в углефицированных разновидностях. В минеральном составе глин преобладает каолинит. В качестве примесей присутствуют монтмориллонит, иллит, смешаннослойные минералы типа иллит + монтмориллонит, а из неглинистых – кварц, сульфиды, гиббсит, гидроокислы железа, углефицированные растительные и древесные остатки. Существенно мономинеральный каолиновый состав латненских глин обусловлен процессами «проточно-го» диагенеза полиминеральных глин, хотя и с преобладающей каолиновой компонентой, в пределах аллювиальной равнины в восстановительно-кислых ус-

ловиях старичных болот, богатых органикой [3]. По направленности этот процесс сходен с процессами выветривания, при которых происходит вынос щелочей, щелочноземельных элементов, кремния силикатов. При «проточном» диагенезе также выносятся железо, приобретающее подвижность в восстановительных условиях благодаря его переводу в двухвалентную форму.

Распространены глины не повсеместно, по протиранию и разрезу могут переходить в алевриты и пески, и располагаются преимущественно в средних частях разрезов, находясь в «висячем» положении в аллювиальной толще на разных уровнях. Они могут залегать непосредственно на русловых песках, на мелко-среднезернистых песках прирусловых отмелей и валов, на неокомских глинах и фациально замещаются песками разных типов. Обычно глинистые породы переслаиваются с песками, алевритами, лигнитами. Петрографический состав глин неоднороден и определяется соотношениями глинистого, песчаного и углистого вещества.

Среди глин выделено несколько литологических разновидностей [2], в том числе: 1 – серые, преимущественно пластичные, реже песчанистые, иногда ожелезненные (0,05–2,1 м); 2 – темно-серые, пластичные, реже песчанистые (0,1–1,6 м); 3 – светло-серые, преимущественно песчанистые, реже пластичные (0,25–2,5 м); 4 – черные жирные, пластичные, часто запесоченные и ожелезненные (0,1–1,6 м); 5 – пестро-окрашенные от светло-желтых до коричневых, сильно ожелезненные, песчанистые (0,1–0,7 м); 6 – запесоченные непластичные; 7 – углистые.

Глины формировались в пойменных и старичных обстановках. Среди последних выделяются озерные и болотные. Пойменные глины представлены в разной степени запесоченными и алевритистыми разновидностями, которые могут представлять интерес для низкосортных керамических изделий. В старичных озерах отлагались светло-серые и серые илы, содержащие аллохтонную органику. В зарастающих болотах формировались глины темно-серые до черных с прослоями лигнитов и автохтонными растительными остатками.

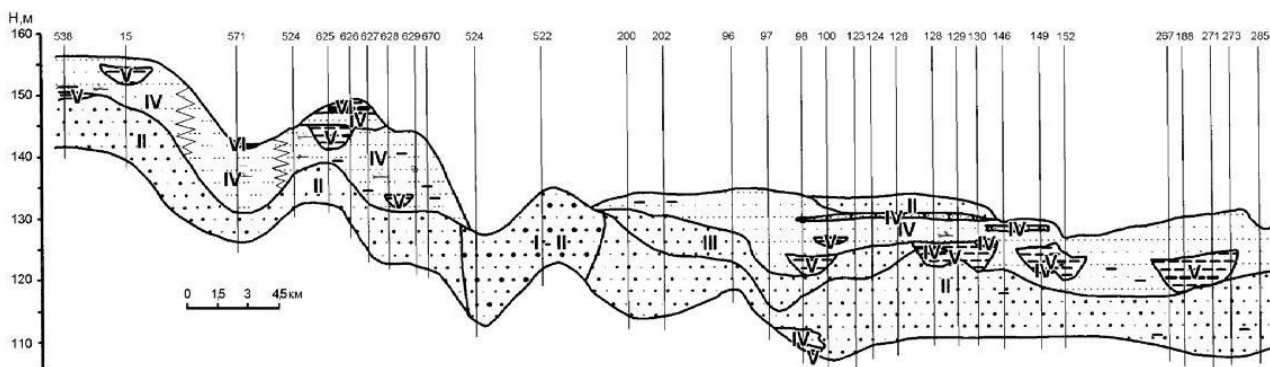


Рис. 3. Фациальный разрез аптских образований через центральную часть Латненского месторождения [2]. 1–3 – пески: 1 – разноезернистые, 2 – среднезернистые, 3 – мелкозернистые, 4 – тонкозернистые, 5 – алевриты, 6 – алеврит глинистый, глина алевритистая, 7 – глина, 8 – глинистая, 9 – границы фациальных зон, 10 – границы фациальных переходов, 11 – фациальные зоны: I – перлювиальная, II – пристрежневая, III – прирусловых отмелей и прирусловых валов, IV – пойменная, V – старичная, VI – болотная.

Литология и фации низовьев аллювиальной равнины

Полоса развития протягивается по северным частям территорий Воронежской и Курской областей. Восточнее г. Воронеж (см. рис. 1), где расположено разведанное Кришанское месторождение огнеупорных глин [6] обычно развиты тонкозернистые пески и алевриты с углефицированными растительными остатками, залегающие на крупнозернистых гравелистых песках, мощность которых сильно варьирует, из-за чего соотношение крупнозернистых и тонкозернистых песков в разрезе резко меняется. Отмечаются площади, где русловые пески полностью слагают разрез. Они могут быть расположены рядом с полями развития озерно-болотных фаций, представленных темно-серыми и серыми глинами.

В сложно построенном разрезе Кришанского месторождения (рис. 4) выделяется старичные впадины (скв. 641, 644 и 648), разделяющие их межрусловые поднятия (скв. 642, 646) и глубокие русловые врезы (скв. 649). На породах первых двух структур залегают довольно выдержанный пласт глин, местами с примесью алевритового и песчаного материала, свидетель-

ствующий о выравнивании аллювиальной равнины и образовании обширных болот.

Здесь выделяется два уровня развития глин – нижний (абсолютная отметка подошвы +80) и верхний (а.о. +70). Более глубоко залегают глины старичного типа, обычно углистые, имеющие форму мелких линз и ярко выраженную связь с русловым аллювием. Верхние глины (болотные) более светлые, образуют протяженные неправильно-округлые тела и осложнены врезанными в них ложбинами (промоинами), vyplненными алеврито-песчаным материалом.

В западной части данного участка рассматриваемые отложения представлены преимущественно русловыми и пойменными фациями (см. рис. 1). Последние обычно сложены «пастиловидными» алевритами, в которых чередуются тонкие светлые и темные слойки. Последние содержат органические остатки. Линзы глин мощностью до 2–3 м отмечаются в верхних частях разрезов и в таких случаях последние имеют двухчленное строение. Глины обычно темно-серого до черного цветов и обогащены аллохтонной органикой.

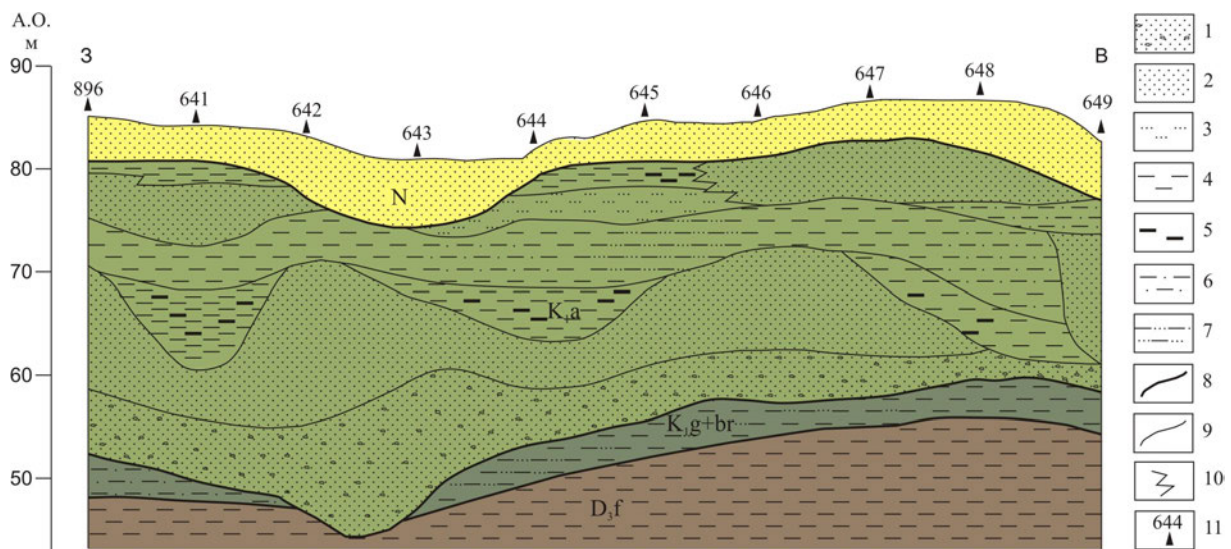


Рис. 4. Разрез Кришанского месторождения огнеупорных глин. Из работы [2]: 1 – пески разнозернистые, гравелистые, 2 – пески мелко-среднезернистые, 3 – алевриты, 4 – глины, 5 – глины углистые, 6 – глины запесоченные, 7 – глины алевритистые; 8-10 – геологические границы: 8 – стратиграфических подразделений, 9 – фациальные, 10 – внутрифациальные.

Литология и фации лагуно-морской зоны

К северу от поля развития континентальных отложений расположена обширная лагуно-морская зона (IV), сложенная преимущественно песчаными отложениями, среди которых отмечаются линзы глин иллит-каолинового состава. В них определена морская фауна фораминифер: *Miliam-mina mitlinkae* Dain, *Ammodisens* sp., *ghaboldamina* sp., *gentienlina* sp. [1]. Отмечаются споры мхов и папоротников. Преобладают папоротники семейства *Gleicheniceae* видов *Gleichenia triplex* Valch. К рассматриваемой зоне приурочено большинство месторождений и проявлений керамических глин (рис. 1).

Наибольшую площадь в этой зоне занимают мелкозернистые, тонко-мелкозернистые пески, реже

алеваиты [7]. Пески слабо слюдястые, в различной степени глинистые, содержат незначительную примесь глауконита, сидерит, углефицированные растительные остатки, количество которых уменьшается с юга на север. Эти пески формировались в условиях умеренного гидродинамического режима (IVБ). В застойных участках (IVА) образовались песчаные, алевритистые слабо слюдястые глины или алевриты (рис. 5), содержащие углефицированные растительные остатки. Возможно, это образования опресненных лагун, формирующихся перед фронтом трансгрессирующего моря. В отдельных скважинах разрезы представлены тонким переслаиванием алевритов и глин, определенным условиями переменной гидродинамической активности морского бассейна.

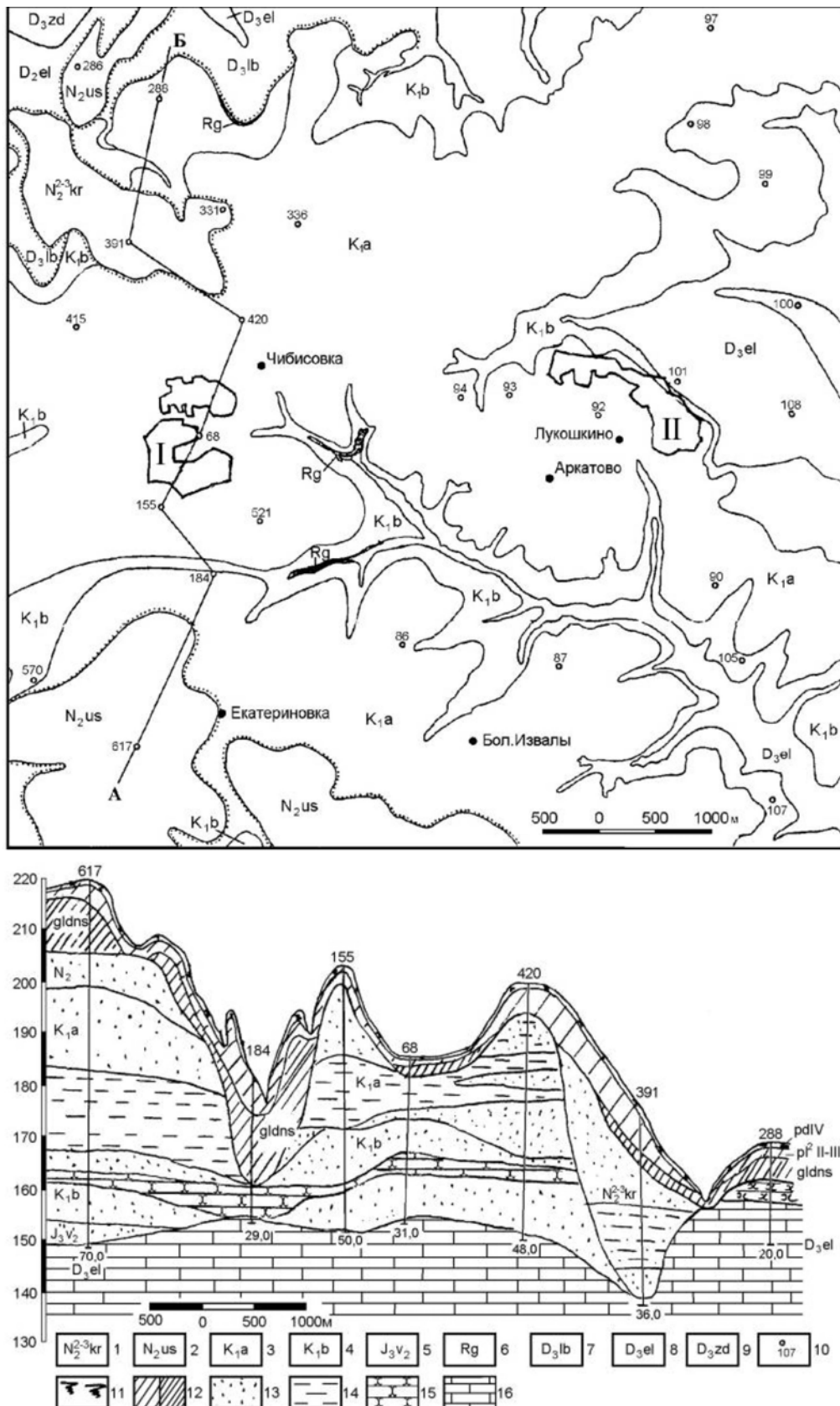
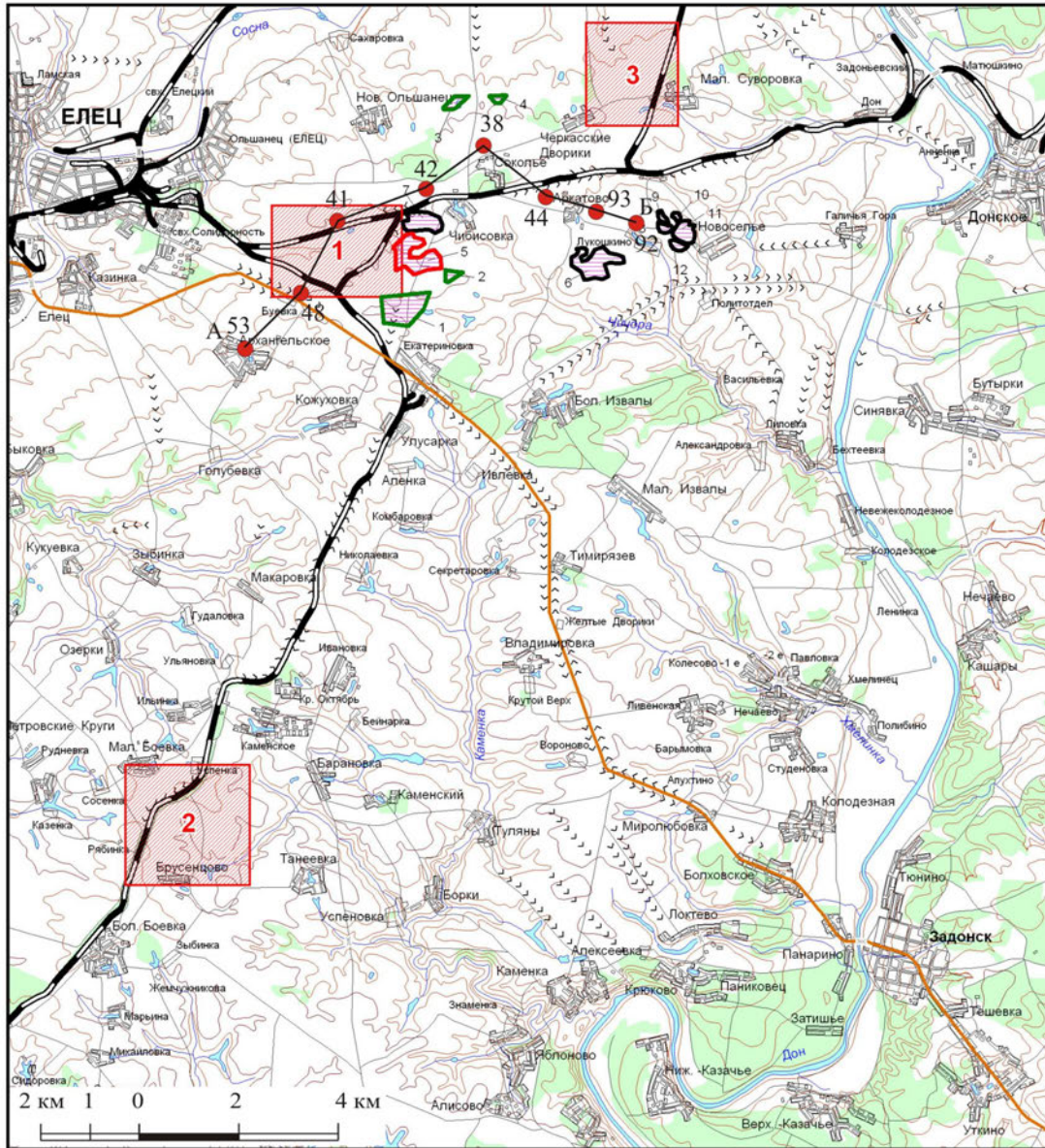


Рис. 5. Геологическая карта и разрез Чибисовско-Лукошкинской перспективной площади: По [8]. Условные обозначения к карте: 1 – кривоборская свита (пески, глины); 2 – усманская свита (пески); 3 – аптский ярус (пески, песчаники, глины); 4 – барремский ярус (пески, глины); 5 – средневожский подъярус (глины, пески); 6 – рудный горизонт (бурые железняки); 7 – лебедянский горизонт (известняки); 8 – елецкий горизонт (известняки); 9 – задонский горизонт (мергели, известняки); 10 – скважина и ее номер. Месторождения тугоплавких глин: I – Чибисовское; II – Лукошкинское. Условные обозначения к разрезу: 11 – почвенно-растительный слой; 12 – суглинки: а – покровные, б – моренные; 13 – пески; 14 – глины; 15 – песчаники; 16 – известняки.

В полосе г.г. Малоархангельск-Ливны-Елец, севернее поля мелкозернистых песков, развиты разнозернистые кварцевые пески с редкими зернами глауконита и углефицированными остатками. В составе песков преобладают крупно- и грубозернистые фракции с подчиненным количеством мелкозернистой и глинистой фракций. Формирование пород происходи-

ло в условиях повышенной гидродинамической активности (зона IVB). Мощности песков колеблются от 13 до 17 м, в случае размыва они значительно меньше.

В этой зоне происходило формирование керамических глин в условиях спокойного гидродинамического режима. Месторождения глин и выявленные нами их проявления [9–11], показаны на рис. 6.



Условные обозначения

- Участки месторождений тугоплавких глин:
- а - эксплуатируемых
 - б - разведанных (госрезерв)
 - в - оцененных
- 1 - Чибисовское Южный блок VII-C1-T,Ц
 2 - Чибисовское Южный блок V- C1-T,Ц
 3 - Чибисовское Северный блок I- C1-T
- 4 - Чибисовское Северный блок II-C1-T
 5 - Чибисовское Южная залежь
 6 - Лукошкинское Юго-Западный уч-к
 7 - Чибисовское Северная залежь
 8 - Лукошкинское Юго-Восточный уч-к, блоки В-IV,C1-II
 9 - Лукошкинское Юго-Восточный уч-к, блок С1-I
 10 - Лукошкинское Юго-Восточный уч-к, блок В-I
 11 - Лукошкинское Юго-Восточный уч-к, блок В-V
 12 - Лукошкинское Юго-Восточный уч-к, блоки В-II,В-III,C1-III-VI
- 53 - скважина и ее номер
- 1 -участок Соколье 2 -участок Танеевка
 3 -участок Черкасские Дворики

Рис. 6. Обзорная карта месторождений тугоплавких глин Чибисовское и Лукошкинское и участков разведочных работ (Соколье, Танеевка, Черкасские Дворики).

Здесь по данным работы [12] отложения апта делятся на три толщи – нижнюю, среднюю и верхнюю (рис. 7).

В нижней преобладают серые, светло-желтовато-серые, пепельно-серые, кварцевые, слюдястые, глинистые пески. В средней развиты глины светло-серые, темно-серые, неравномерно пятнистые за счет буровато-желтых, бурых, вишнево-красных, фиолетовых пятен "ожелезнения", придающих глинам "мраморовидный" облик, пропитанные гидроокислами железа, плотные, жирные, умеренно-пластичные, участками песчаные, алевритистые. Доля песчано-алевритистой примеси увеличивается в верхней части толщи. Верхняя толща сложена серыми, светло-серыми, слабо-слюдястыми, глинистыми песками с линзочками серых глин, в кровле - с прослоями и линзами кварцитовидных песчаников.

Глинистая толща апта, в свою очередь, разделяется на две пачки [8, 13, 14]: верхнюю и нижнюю. Верхнюю пачку слагают красновато-бурые, красные, реже серые, пятнистые, плотные, жирные, полукилевые глины, с маломощными линзочками глинистых песков и алевритов, умеренно пластичные, грубодисперсные и дисперсные. Содержание в них крупнозернистых включений, представленных обломками железистого песчаника, не более 5%, чаще – 1,0–1,7%, песчаных фракций не более 11%. Величина суммарных остатков на сите 0,06 мм изменяется от 0,7 до 29,3%, преобладает 7,0–12,5%. Нижняя пачка пред-

ставлена преимущественно серыми, светло-серыми и фиолетовыми тонкодисперсными глинами, содержащими тонкорассеянный углистый детрит.

Содержание фракций менее 0,005 мм свыше 60%, фракции 0,006–0,01 – от 22 до 30%. Выделяются четыре типа глин [8]: I – светло-серые, серые, пятнами окрашенные в розовый, красный и вишневые цвета за счет ожелезнения, плотные, среднепластичные, тонкодисперсные; II – светло-серые, серые, с более значительным содержанием гидроокислов железа, в виде прожилков, охристых стяжений и пятен красного, вишневого и розового цветов, пластичные, плотные, участками рыхлые, среднедисперсные с незначительной примесью песка; III – пестрой окраски, от серой до красновато-бурой и вишневой, неоднородные по пластичности, умеренно- и малопластичные, запесоченные и грубодисперсные; IV – равномерно окрашенные в желтые, коричневые, бурые цвета, рыхлые, умереннопластичные, грубодисперсные, с примесью песка.

Первые два типа характерны для нижней пачки глиноносной толщи, два другие слагают, в основном, верхнюю пачку, хотя отмечается незначительное количество тех или иных типов, как в верхней, так и в нижней пачках. Каждый из указанных типов соответствует определенной фациальной обстановке осадконакопления, имеет различные соотношения химического и минерального состава, что определяет выделение различных керамических глин.

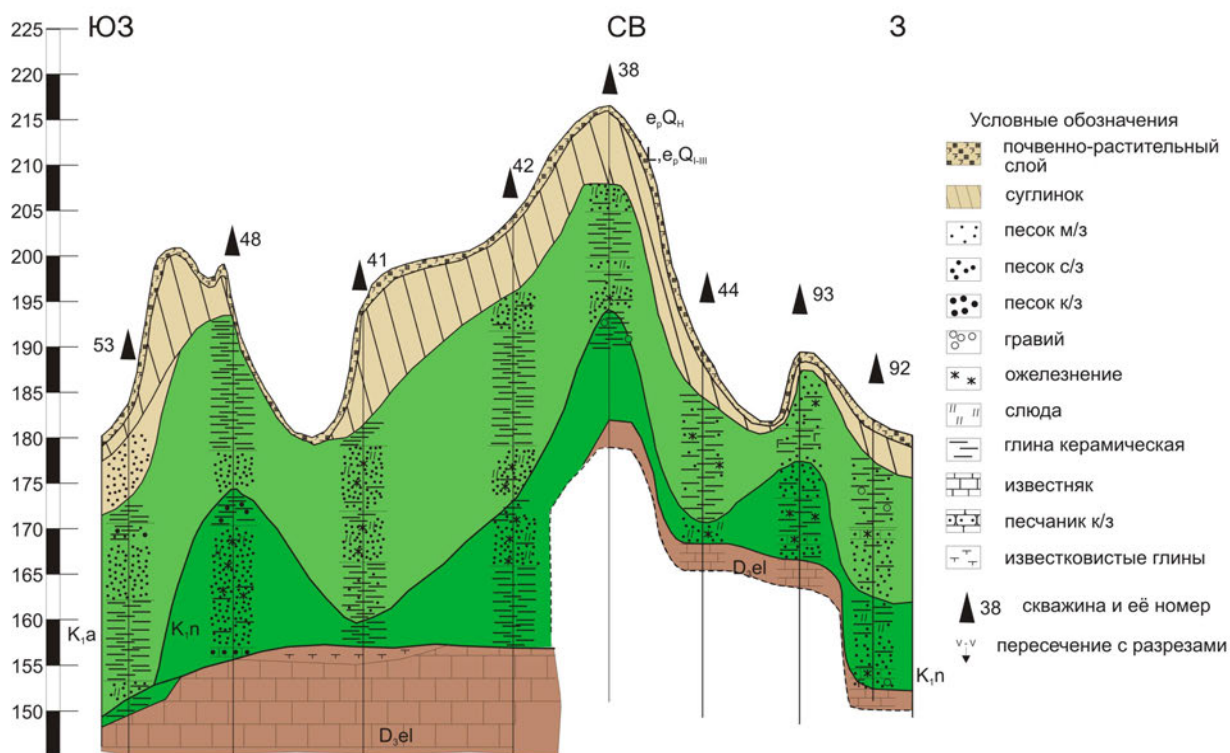


Рис. 7. Геологический разрез по линии А-Б.

Лукошкинское месторождение тугоплавких глин открыто в 1951 году и находится в Задонском и Елецком районах Липецкой области, в 0,5–3,0 км к югу от железнодорожного разъезда 215 км, расположенного

на железнодорожной ветке сообщением Воронеж–Орел, в 20 км к востоку от г. Ельца и 60 км к западу от г. Липецка.

Полезная толща – крупная пластообразная залежь глин аптского яруса. Мощность полезной толщи составляет от 1,9 м до 14,1 м, среднее 6,1 м и от 2,3 м до 13,4 м, среднее 6,3 м. Вскрыша представлена аптскими песками, глинами и суглинками четвертичного возраста, мощность ее изменяется от 0,0 до 15,0 м, средняя 5,2 м. Месторождение разрабатывается открытым способом тремя уступами. Ниже приведено описание (сверху вниз) действующего карьера 1 Лукошкинского месторождения (рис. 8):

А.О.183

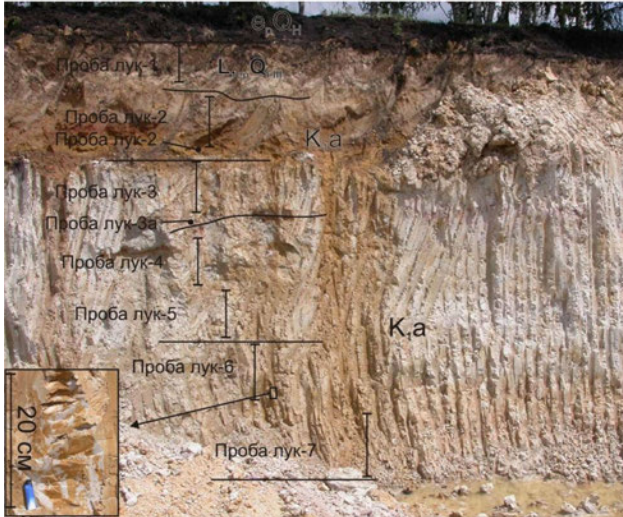


Рис. 8. Лукошкинский карьер 1. Фото северо-западной стенки. Пояснения в тексте.

1. $e_p Q_H$ – Почвенно-растительный слой, мощность 0,5 м.
2. L, e_p I-III – Суглинок покровный, светло-коричневато-серого цвета. В нижней части слоя цвет меняется на светло-серый. Мощность 1,3 м.
3. K_a – Песок охристо-желтого цвета, с буроватым оттенком, глинистый, слюдястый существенно кварцевый, мелкозернистый до алевритистого. В нижней половине слоя отмечаются тонкие (5–8 см), редкие прослои светло-серого мелкозернистого алевритистого песка. К основанию (последние 20 см) количество глинистого вещества увеличивается. В основании слоя наблюдается прослой гравийного материала кварцевого состава (5–7 см). Мощность слоя 1,3–1,4 м. По минеральному составу глина иллит-каолининовая. Контакт с нижележащими породами четкий.
4. K_a – Глина светло-серая (1,6 м), во влажном со-

стоянии имеет голубоватый оттенок, пластичная. По всему слою отмечаются редкие пятна ожелезнения, хаотично распределенные по породе. По минеральному составу глина иллит-каолининовая. В нижней части слоя отмечаются линзы, переходящие по простиранию в прослой мощностью до 0,1 м алеврита глинистого сизовато-фиолетового цвета, местами ожелезненного и цементированного железистым веществом. Этот алеврит является контактом для нижележащего слоя.

5. K_a – Глина светло-серая (2,5–2,6 м), в нижней половине слоя до темно-серой, пластичная, жирная на ощупь. По минеральному составу глина иллит-каолининовая.

6. K_a – Глина светло-серого цвета с голубоватым оттенком, пятнисто окрашенная в буровато-коричневаты тона. По минеральному составу глина иллит-каолининовая. Видимая мощность слоя 2,3–2,6 м. Общая мощность глин в карьере 7,0–7,5 м.

Чибисовское месторождение расположено в 0,5 км от ст. Извалы ж/д магистрали Елец–Грязи, в 20 км к востоку от г. Ельца, в 70 км от г. Липецка. Месторождение состоит из двух линзовидных горизонтальных залежей аптских глин, разделенных эрозионным разрывом, площадью северная – 618,3 тыс. км², южная – 1051,5 тыс. м². Залежи глин не выдержаны по мощности, строению и качеству полезного ископаемого.

Полезная толща делится на два слоя: верхний – алевритистых глин, отнесенных к керамическим, и нижний – высокопластичных, отнесенных к цементным глинам. Запасы утверждены в количестве: глин для грубой керамики по категориям $B+C_1$ – 14251 тыс. т., глин для цементного сырья – 11203 тыс. т.

В разрезе Чибисовского карьера выделены (рис. 9):

1. K_a – Глина пестрая (3–3,5 м) с чередованием пятен голубовато-серых и красных с малиновым оттенком. Красная окраска распространяется по трещинам, часто прокрашивая толщу. По минеральному составу глина иллит-каолининовая.
2. K_a – Глина светло-серая (3–3,5 м) с охристыми пятнами с незначительной примесью тонкопесчаного или алевритового материала, единичными зернами слюды, вверху интенсивность ожелезнения несколько увеличивается. По минеральному составу глина иллит-каолининовая.
3. K_a – Глина голубовато-серая (3 м) с гнездами вишнево-красной (2–5 см) и линзами желто-серого кварцевого м/з песка. Окраска слоя неравномерная от светло-серой с голубоватым оттенком до желтовато-серой. По минеральному составу глина иллит-каолининовая.

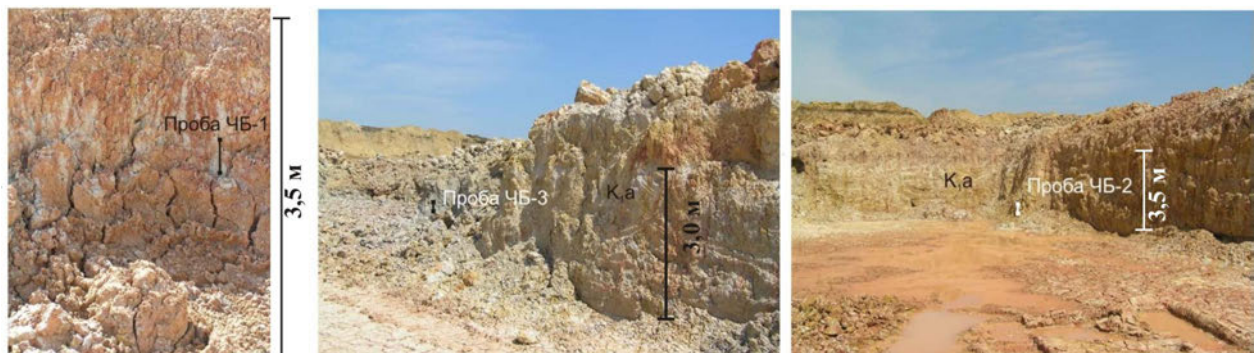


Рис. 9. Карьер Чибисовский. Пояснения в тексте.

Месторождение Большая Карповка расположено в Курской области в 4,5 км на северо-восток от ж.-д. ст. Кшень, в 130 км от г. Курска. Ныне разрабатывается. Продуктивная толща приурочена к отложениям девичьей свиты аптского яруса нижнего мела, залегает на песчаных глинах и алевритах объединенных валанжинского и барремского ярусов. Она перекрывается песками альбского яруса, а в местах их размыва – отложениями четвертичного возраста. Глины залегают в виде крупной линзы, протяженностью 2,85 км при ширине 1,3 км. Их мощность изменяется от 0,2 до 9,0 м при средней – 6,11 м. Общая мощность отложений, перекрывающих полезную толщу, изменяется от 0,7 до 34,8 м при средней 18,08 м.

Выделяется 4 литотипа глин (рис. 10):

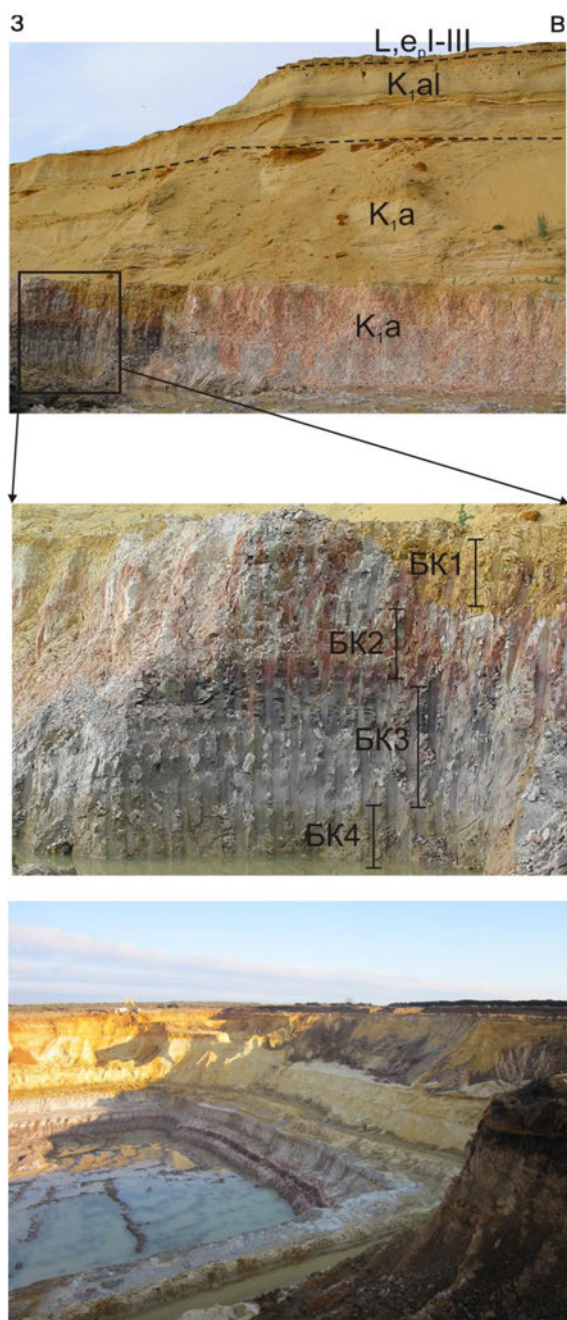


Рис. 10. Глины Большечарповского месторождения. Пояснения в тексте.

1. Глина желтовато-серого цвета (0,7 м), жирная на ощупь, в верхней части слабо ожежена. Её мощность может уменьшаться по простиранию, иногда до полного выклинивания. Содержит прослой светло-серой глины и включения вишнево-красной. По минеральному составу глина иллит-каолининовая.

2. Глина светло-серого цвета, жирная на ощупь, неслоистая. Содержит вертикальные и горизонтальные прослой вишнево-красного цвета. Цвет обусловлен эпигенетическим ожелезнением породы. В основании слоя прослой вишнево-красной глины (около 0,3 м), ниже постепенно переходящей (тонкое горизонтальное чередование) в темно-серую до черной мощностью 0,1–0,2 м. Отмечается незначительная примесь алевритистого материала и слюды. По минеральному составу глина иллит-каолининовая. Наблюдаются крупные, до 1,5 см в поперечнике, стяжения марказита. Общая мощность слоя 1,7 м.

3. Глина темно-серая (1,5 м), жирная на ощупь, неслоистая, монотонная. По минеральному составу глина иллит-каолининовая.

4. Глина светло-серая, жирная на ощупь. Окраска пятнистая, за счет пятен, хаотично распределенных по породе и сложно переплетающихся, горчичного цвета. По минеральному составу глина иллит-каолининовая. В нижней части обнаружены крупные обломки углефицированной древесины. Контакт с нижележащим слоем четкий, ровный. Видимая мощность слоя 0,9 м.

Глины по химическому составу, физико-механическим свойствам и параметрам кондиций разделены на два керамических сорта. Глины 1-го керамического сорта полукислые, тугоплавкие с линзами огнеупорных, (показатель огнеупорности больше 1580°C), среднеспекающиеся среднетемпературного спекания. Глины 2-го сорта полукислые с линзами кислых, тугоплавкие, неспекающиеся. Запасы глин по категории В – 5955 тыс. т (в т.ч. глины 1 сорта 1618 тыс. т), С₁ – 17175 тыс. т (в т.ч. глины 1 сорта 5450 тыс. т), В+С₁ – 23130 тыс. т (в т.ч. глины 1 сорта 7068 тыс.т), С₂ – 15602 тыс. т (в т.ч. глины 1 сорта 5201 тыс. т). Кроме того, оценены прогнозные ресурсы – Р₁ – 9200 тыс. т.

Малоархангельское месторождение расположено в Орловской области, в 4,5 км к югу г. Малоархангельска. Полезная толща приурочена к отложениям аптского яруса нижнего отдела меловой системы и имеет мощность от 1,2 до 15,1 м, в среднем – 7,6 м. Средняя мощность вскрыши – 6,2 м. Сырье месторождения пригодно для производства лицевого кирпича пустотелого по ГОСТ 7484-78 и керамической плитки для внутренней облицовки по ГОСТ 6141-82. Запасы, утвержденные ТКЗ, составляют по категориям А+В+С₁ 8512 тыс. м³. Месторождение эксплуатируется.

Нами выделено 3 литологических типа глин (рис. 11).

1. Глина светло-серого цвета с зеленоватым оттенком, сильно алевритистая, неслоистая. По минеральному составу глина иллит-каолининовая. Содержит чешуйки слюды размером 0,5 мм. Мощность слоя 2,4 м.

2. Глина темно-серого цвета, хорошо пластичная, жирная на ощупь, слабослюдистая. По минеральному составу глина иллит-каолининовая. В верхней части слоя порода ожежена, за счет чего приобретает охристый

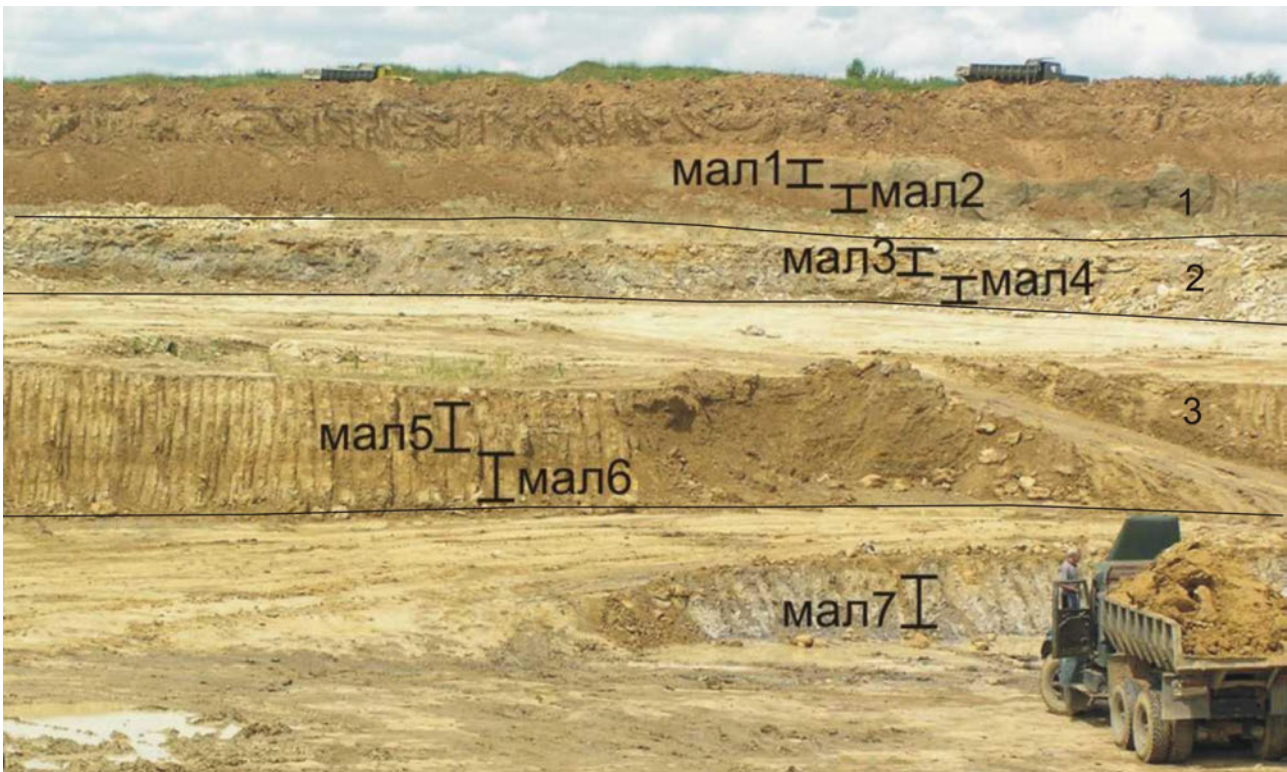


Рис. 11. Глины Малоархангельского месторождения. Пояснения в тексте.

оттенок. Ожелезнение носит полосчатый характер. Мощность 2,0 м.

3. Глина темно-серо-коричневатого цвета, плотная, средне-слабо пластичная. Цвет обусловлен послойным ожелезнением. По минеральному составу глина иллит-каолинитовая. Мощность слоя 2,4 м.

Выводы

Таким образом, аптские образования представлены различными по генезису отложениями. С образованиями возвышенной аллювиальной равнины связаны огнеупорные глины латненского типа. Значительную роль в пределах возвышенной аллювиальной равнины играло «дозревание» вещества в условиях теплого гумидного климата при наличии значительного количества органического вещества [3]. Поэтому песчаные породы имеют практически мономинеральный кварцевый состав, а в глинах резко повышены количества каолинита и в них может присутствовать гиббсит.

В низовьях аллювиальной равнины по сравнению с её приподнятой частью процессы «дозревания» глинистого вещества были менее интенсивны из-за высокого уровня стояния грунтовых вод [15]. Поэтому трансформации кристаллических решеток неустойчивых в восстановительно-кислой среде таких минералов как иллит и монтмориллонит были широко проявлены. Как следствие – образование огнеупорных глин криушанского типа с повышенными содержаниями смешанослойных минералов типа монтмориллонит + каолинит, монтмориллонит + иллит [16, 17]. Они менее качественные по сравнению с латненскими, поскольку их огнеупорность ниже.

Песчаные породы в обоих месторождениях имеют практически мономинеральный кварцевый состав. При наличии алеврито-песчаной примеси в глинах, они из огнеупорных превращаются в керамические полукислые и кислые разновидности, несмотря на процессы «проточного диагенеза».

К лагунно-морским отложениям приурочены тугоплавкие керамические глины. Они имеют иллит-каолинитовый состав, формировались за счет размыва кор выветривания и продуктов их переотложения в источниках сноса. В благоприятных для осаждения глинистых илов обстановках лагунно-морской зоны образовалось большинство месторождений и проявлений керамических глин. Поэтому их поиски следует сосредоточить в этой зоне, и работы автора в этом направлении привели к положительным результатам [9, 11].

Керамические глины наиболее изучены в местах их приповерхностного залегания, где вскрываются эрозионными процессами и добываются. Вместе с тем фациальный анализ позволил выявить значительные поля развития пластов глин в пределах лагунно-морской зоны на юго-западе рассматриваемой территории, перекрытых на водоразделах осадочными породами мощностью в первые десятки метров. В связи с внедрением новых технологий разработки рыхлых полезных ископаемых, в частности гидроскважинной добычи, эти глины после поисково-разведочных работ могут быть вовлечены в промышленную разработку с минимальными экологическими последствиями.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 14-05-31159 мол_а

The reported study was supported by RFBR, research project No. 14-05-31159 мол_а

ЛИТЕРАТУРА

1. Хожайнов, Н. П. Фации аптской дельты Воронежской антеклизы / Н. П. Хожайнов // Литология терригенных толщ фанерозоя Воронежской антеклизы. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 1979. – С. 3–26.
2. Савко, А. Д. Литология аптских отложений междуручья Дон–Ведуга–Девица / А. Д. Савко, В. П. Михин // Вестник Воронеж гос. ун-та. Сер.: Геология. – 2000. – Вып. 3 (9). – С. 56–68.
3. Савко, А. Д. Литология и полезные ископаемые аптских отложений междуручья Дон–Ведуга / А. Д. Савко, В. П. Михин, Г. В. Холмовой // Труды научно-исследовательского института геологии Воронеж. гос. ун-та. – Вып. 26. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2004. – 111 с.
4. Жабин, А. В. Новая трактовка генезиса аптских отложений Воронежской антеклизы / А. В. Жабин, А. Е. Звонарев, Д. А. Дмитриев // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Материалы V Всероссийского совещания. – Ульяновск: УлГУ, 2010. – С. 142–146.
5. Жабин, А. В. Глинистые минералы осадочного чехла Воронежской антеклизы / А. В. Жабин, А. Д. Савко, В. И. Сиротин // Труды научно-исследовательского института геологии Воронеж. гос. ун-та. – Вып. 51. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2008. – 92 с.
6. Савко, А. Д. Глинистые породы верхнего протерозоя и фанерозоя Воронежской антеклизы. / А. Д. Савко. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1988. – 192 с.
7. Звонарев, А. Е. Генезис переходных фациальных зон аптского яруса Липецкой области / А. Е. Звонарев, И. И. Косинова, В. Ю. Ратников. – Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – 2012. – № 2. – С. 45–53.
8. Андреенков, В. В. Естественные отделочные и облицовочные материалы из осадочных пород северо-востока Воронежской антеклизы / В. В. Андреенков, А. Д. Савко // Труды научно-исследовательского института геологии Во-

ронез. гос. ун-та. – Вып. 15. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2003. – 94 с.

9. Крайнов, А. В. Результаты изучения тугоплавких глин участка "Соколье" (Липецкая область) / А. В. Крайнов // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – Воронеж. – 2009. – № 2. – С. 79–84.

10. Крайнов, А. В. Вещественный состав огнеупорных и тугоплавких глин аптского яруса северо-восточного склона Воронежской антеклизы / А. В. Крайнов // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – Воронеж, 2014. – № 1. – С. 296–299.

11. Крайнов, А. В. Аптские тугоплавкие глины участка «Черкасские дворики» (Липецкая область) / А. В. Крайнов // Вестник Воронеж гос. ун-та. Сер.: Геология. – 2014. – Вып. 3. – С. 109–112.

12. Андреенков, В. В. Аптские керамические глины Липецкой области / В. В. Андреенков // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – 2000. – Вып. 5 (10). – С. 148–158.

13. Савко, А. Д. Минералогия аптских отложений Воронежской антеклизы. Статья 1. Огнеупорные и керамические глины / А. Д. Савко [и др.] // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – Вып. 1. – 2011 г. – С. 116–136.

14. Савко, А. Д. Нерудные полезные ископаемые Черноземья / А. Д. Савко, Г. В. Холмовой, С. А. Ширшов // Труды научно-исследовательского института геологии Воронеж. гос. ун-та. – Вып. 32. – Воронеж, 2005. – 314 с.

15. Савко, А. Д. Фанерозойские коры выветривания и связанные с ними отложения Воронежской антеклизы, их неметаллические полезные ископаемые: автореф. дис. ... докт. геол.-минерал. наук / А. Д. Савко. – Воронеж, 1984. – 551 с.

16. Бортников, Н. С. История каолинита в коре выветривания и связанных с ней месторождений глин по данным ЭПР / Н. С. Бортников [и др.] // Доклады Академии наук, 2010. – Т. 433. – № 2. – С. 227–230.

17. Бортников, Н. С. Структурно-морфологические особенности каолинита различных стадий литогенеза глинистых пород (на примере Воронежской антеклизы) / Н. С. Бортников, В. М. Новиков, А. Д. Савко, А. В. Крайнов [и др.] // Литология и полезные ископаемые, 2013. – № 5. – С. 426–440.

Воронежский государственный университет

*Крайнов А. В., ведущий инженер НИИ Геологии
E-mail: aleksey_vsu_geo@mail.ru
Тел.: 8-952-548-47-72*

Voronezh State University

*Krainov A. V., the Master Engineer of SRI of Geology
E-mail: aleksey_vsu_geo@mail.ru
Tel.: 8-952-548-47-72*