

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ТУГОПЛАВКИХ ГЛИН УЧАСТКА «СОКОЛЬЕ» (ЛИПЕЦКАЯ ОБЛАСТЬ)

А. В. Крайнов

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 30 сентября 2009 г.

Аннотация. Рассмотрены тугоплавкие глины Липецкой области на примере месторождений Лукошкинское и Чибисовское, а также участка «Соколье». Приведены данные электронно-микроскопических и химических исследований глинистого сырья, на основе которых сделаны выводы о генезисе рассмотренных отложений.

Ключевые слова: глина, каолинит, глинозем, кремнезем, диагенез, вторичные изменения.

Abstract. Refractory clay of the Lipetsk region is examined by an example of deposits Lukoshkinsky and Chibisovsky, and as site of «Sokole». The results of SEM and chemical researches of clay raw materials, which are the base of genesis conclusions are considered.

Key words: clay, kaolinite, alumina, silica, diagenesis, secondary changes

Геология месторождений и участков развития тугоплавких глин

На территории Липецкой области известны два месторождения, числящиеся на государственном балансе, – Лукошкинское и Чибисовское. Рис. 1 показывает размещение месторождений.

Участок «Соколье» расположен в Елецком районе Липецкой области, в 8–15 км к востоку и юго-востоку от г. Ельца и в 55–65 км к западу от г. Липецка. Ближайшими населенными пунктами являются Соколье, Бувка, Чибисовка, Черкасские Дворики.

В результате бурения было выявлено, что мощность вскрышных пород составляет от 7,2 до 13,4 м. Они представлены четвертичными покровными суглинками, моренными отложениями, а также аптскими песками. Геологическое строение показано на разрезах. Полезная толща представляет собой линзовидную округло-вытянутую залежь, которая находится в верхней части аптских разрезов. Полезная толща не выдержана по мощности, для нее характерно фациальное замещение. Эти глины залегают на мелкозернистых

(скв. 6, 8, 9) и мелкосреднезернистых (скв. 1, 2, 5) песках. Перекрываются либо четвертичными отложениями, либо мелкозернистыми хорошо отсортированными аптскими песками. Перепады абсолютных отметок подошвы залежи составляют 18 м (см. рис. 2 и 3).

Электронно-микроскопические и дифрактометрические характеристики

Изображения были получены на растровом электронном микроскопе JEOL 6380 LV. На электронно-микроскопических снимках установлен каолинит. Преобладающая форма обломков каолинита неправильная, угловатая, нередко с выщербленными краями. Каолинит наблюдается в пластинках различных размеров и различной формы. Он представлен псевдогексагональными кристаллами, в которых заметны уступы и торцовые грани. Часто каолинит наблюдается в плотных кристаллах неправильной формы (рис. 4, 5). В некоторых образцах каолинит наблюдается в округлых формах со слабо выраженными псевдогексагональными очертаниями, а иногда с разрушением псевдогексагональных пластинок, что выражается в расплывчатости их контуров и появлении зазубрин.

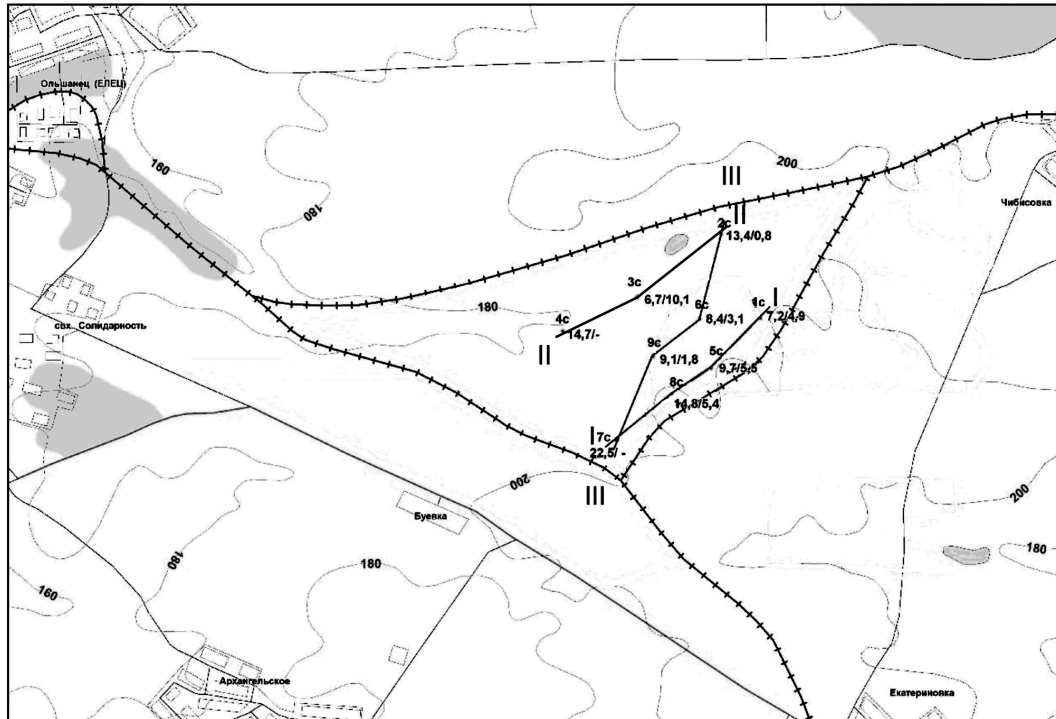


Рис. 2. Схема расположения скважин на участке «Соколье»

Участок «Соколье»

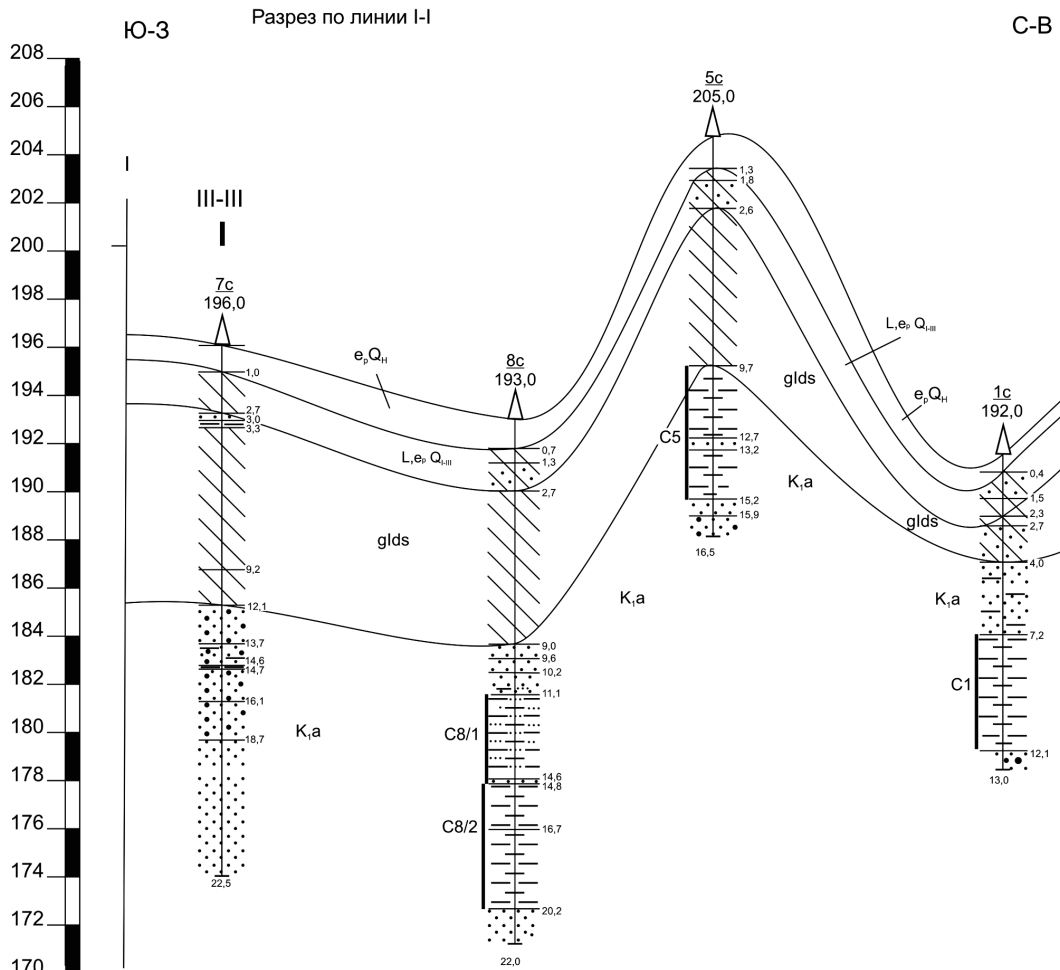


Рис. 3. Геологические разрезы по линиям I-I (участок «Соколье») (начало; окончание см. на с. 82)

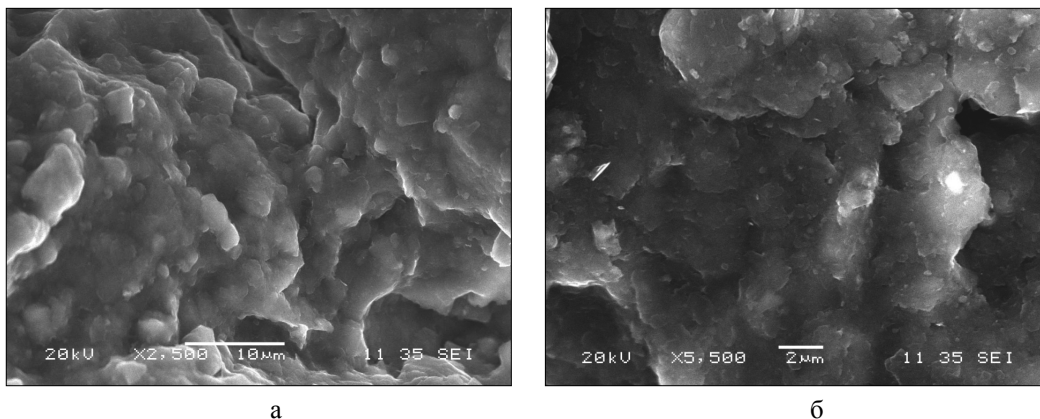


Рис. 4. Электронно-микроскопические снимки кристаллов каолинита (увеличение: а – ×2500, б – ×5500). Образец С1/1

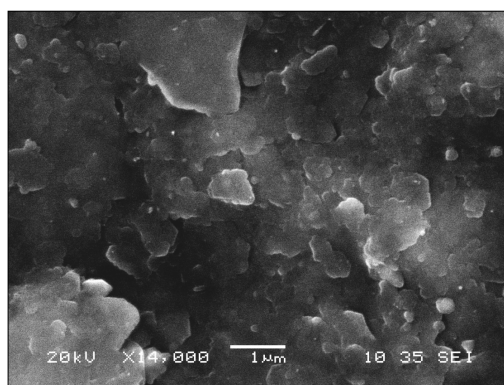


Рис. 5. Электронно-микроскопические снимки кристаллов каолинита (увеличение ×14 000). Образец С1/3

Химический состав глин

Химический анализ проб Лукошкинского и Чибисовского карьеров проводился Казанским институтом ЦНИИГеолнеруд, а химический анализ проб участка «Соколье» – Воронежским государственным университетом с помощью энергодисперсионной приставки INCA-250.

Т а б л и ц а 1

Химический анализ проб участка «Соколье»

№ п/п	№ пробы	Содержание, %			
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
1	С1/1	66,83	1,75	26,10	12,19
2	С1/3	64,82	1,43	25,93	4,62
3	С2/1	66,58	1,18	18,37	6,84
4	С3/2	66,31	0,91	19,48	6,66

Все пробы по содержанию в них глинозема относятся к полукислым (14–28 %), по содержанию красящих оксидов (Fe₂O₃ и TiO₂) – с высоким содержанием (> 3 %) и средним (1,5–3 %). Процент содержания красящих оксидов растет при увеличении глубины.

Т а б л и ц а 2

Количественный химический анализ проб с Лукошкинского и Чибисовского карьеров

№ п/п	№ пробы	Содержание, %				
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	П.П
1	Лук 3	72,78	0,91	16,06	1,42	6,26
2	Лук 4	75,27	1,03	14,83	1,01	5,11
3	Лук 5	74,20	1,18	15,71	1,13	5,01
4	Лук 6	62,08	1,21	21,42	4,49	7,00
5	Лук 7	68,25	1,05	17,98	3,20	6,49
6	Лук 2-4	71,98	1,73	16,01	2,04	6,49
7	Лук 2-5	60,39	1,35	21,89	6,48	7,83
8	Лук 2-6	58,72	1,08	24,46	4,26	7,75
9	Лук 2-7	58,41	1,08	25,04	3,69	8,01
10	Лук 2-8	78,43	0,92	11,68	2,71	4,57
11	Лук 2-9	52,33	1,11	23,53	10,48	7,99
12	ЧБ1	55,31	1,29	27,18	3,35	9,83
13	ЧБ2	68,07	1,04	19,31	2,18	6,05
14	ЧБ3	74,49	1,18	15,76	1,34	5,99

Генезис тугоплавких глин

Изучив химический состав глин, можно сделать вывод об их генезисе.

Глины Чибисовского и Лукошкинского месторождений отлагались в лагунно-дельтовых [2] условиях. Они характеризуются пониженным содержанием оксида алюминия. В глинах же озерно-болотного происхождения (Латненское месторождение) содержание оксида алюминия в 1,3–1,5 раз больше. Обратная картина наблюдается с кремнеземом (табл. 1, 2, 3).

Повышенное содержание глинозема может быть следствием проточного диагенеза [3], включающего:

- выщелачивание межслоевых катионов из гидрослюды;
- формирование аутигенного каолинита через серию смешанно-слоистых минералов типа гидрослюда + монтмориллонит и монтмориллонит;
- образование гиббсита [4].

Т а б л и ц а 3

Химический состав аптских глин озерно-болотного происхождения (Латненское месторождение)

№ п/п	№ пробы	Содержание, %			
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
1	Лат 1-1	44,86	1,61	35,18	1,46
2	Лат 1-2	49,02	1,99	33,27	1,54
3	Лат 1-3	54,05	1,71	30,58	0,84
4	Лат 1-4	56,22	1,73	29,63	0,81
5	Лат 1-5	61,92	1,46	25,29	0,86

Эти процессы приводят к резкому уменьшению содержания щелочей, кремнезема и увеличению доли алюминия. Соответственно, можно предполагать высокую долю интенсивности и направленности таких диагенетических процессов на Латненском месторождении и относительно низкую на Лукошкинском и Чибисовском. Ясно проявляется зависимость интенсивности и направленности диагенетических процессов от палеогеографических условий. Максимальное преобразование вещества по вышеприведенной схеме происходит в старичных водоемах повышенных частей аллювиальной равнины. В лагунной обстановке этот процесс затухает [2, 5, 6, 7].

Также следует отметить, что для каолинита характерны 2 типа изменений: 1) обломанность с появле-

нием зазубрин с четкими контурами и 2) расплывчатость контуров пластинок, сглаживание углов, появление зазубрин с нечеткими контурами. Первый тип изменений обусловлен транспортировкой минерала от источника сноса в бассейн, а второй – воздействием изменившейся среды бассейна. Каолинит, устойчивый в кислых средах, становится неустойчивым в морских щелочных и частично разрушается [8, 9]. Гидрослюда обычно присутствует среди каолинита в виде примеси и представлена мелкими полупрозрачными чешуйками с довольно четкими очертаниями [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Андреев В. В.* Естественные отделочные и облицовочные материалы из осадочных пород северо-востока Воронежской антеклизы / В. В. Андреев, А. Д. Савко. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 2003. – С. 72–87.
2. *Шевырев Л. Т.* Эволюция тектонической структуры Воронежской антеклизы и ее эндогенный рудогенез / Л. Т. Шевырев, А. Д. Савко, А. В. Шишов. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 2004. – С. 19–28.
3. *Бушинский Г. И.* О выветривании, промывном гидролизе и проточном диагенезе / Г. И. Бушинский // Литология и полезные ископаемые. – 1977. – № 6. – С. 32–43.
4. *Савко А. Д.* Глинистые породы верхнего протерозоя и фанерозоя Воронежской антеклизы / А. Д. Савко. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 1988. – С. 116–119.
5. *Савко А. Д.* Нерудные полезные ископаемые Черноземья / А. Д. Савко, Г. В. Холмовой, С. А. Шишов. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 2005. – С. 166–173.
6. *Хожайнов Н. П.* Литология нижнемеловых отложений Воронежской и Липецкой областей в связи с распространением огнеупорных глин / Н. П. Хожайнов // Тр. межвуз. науч. совещ. по геол. и полезн. ископ. ЦЧО. – Воронеж, 1957. – С. 247–255.
7. *Хожайнов Н. П.* Фации аптской дельты Воронежской антеклизы / Н. П. Хожайнов // Литология терригенных толщ Воронежской антеклизы. – Воронеж, 1979. – С. 3–21.
8. *Коссовская А. Г.* Проблемы эпигенеза / А. Г. Коссовская, В. Д. Шутов // Эпигенез и его минеральные индикаторы. – М., 1971. – Вып. 221. – С. 9–34.
9. *Котельников Д. Д.* Глинистые минералы осадочных пород / Д. Д. Котельников, А. И. Конюхов. – М., 1986. – 247 с.

*Воронежский государственный университет
А. В. Крайнов, инженер НИИ Геологии Воронежского государственного университета
Тел. 8-952-548-47-72
E-mail: lehakrayhome@mail.ru*

*Voronezh State University
A. V. Krajnov, the engineer of scientific research
institute of Geology of the Voronezh State University
Tel. 8-952-548-47-72
E-mail: lehakrayhome@mail.ru*