

вия руч. Дегтярный (правый приток р. Ортон). Это золото не накапливается в аллювии р. Ортон ниже конуса выноса ручья.

### Закключение

В питании золотоносной россыпи р. Федоровка принимают участие несколько типов коренных источников: золотое оруденение, подобное проявленному на Федоровском месторождении, на Лазаретном рудопроявлении, а также неустановленные коренные источники, например, питающие россыпь руч. Сенной (левый приток). Золото перечисленных объектов различно по пробности и крупности выделений, как между объектами, так и в каждом из них. Пробность крупного (рис. 2) и более мелкого ( $< 0,25$  мм) золота Стержневой жилы Федоровского месторождения укладывается в интервал 750–850 ‰. В этот же интервал попадает половина золота, связанного с метасоматитами, а также  $\approx 70$  % золота из скважин,  $\approx 25$  % золота рудных тел Лазаретного рудопроявления, выходящих на поверхность, и  $\approx 40$  % золота россыпи руч. Сенной, связанного с неизвестным коренным источником. В аллювии р. Федоровка доля такого золота пробностью 750–850 ‰ составляет 60 %. На всем протяжении россыпи отмечается золото крупнее 1 мм (обычно уплощенное), отсутствующее в рудах Лазаретного рудопроявления. Вместе с тем около 40 % золота в россыпи более высокопробно, чем 850 ‰. Очевидным его источником являются руды Лазаретного рудопроявления, выходящие на дневную поверхность, которые содержат  $> 70$  % такого золота и, вероятно, неустановленное оруденение, питающее россыпь руч. Сенной, в которой около 60 % золота также имеет пробность  $> 850$  ‰. Гипергенные преобразования золота, повышающие его пробность, проявлены очень незначительно (5 % золотин) и не влияют на общую картину ее распределения. Низкопробное золото ( $< 750$  ‰), доля которого в рудах Федоровского месторождения составляет около 50 %, не участвует в питании россыпи р. Федоровка. Распределение золота по пробности в ней наиболее близко к распределению золота из скважин, вскрывающих оруденение «лазаретного» типа. Таким образом, оруденение Лазаретного рудопроявления и, возможно, близкого ему по составу золота неустановленного оруденения в бассейне руч. Сенной, наряду с основным золото-кварцевым оруденением Федоровского месторождения, являются главными источниками золота россыпи р. Федоровка.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Бакшеев Н.А., Калинин Ю.А., Росляков Н.А., Тараканов К.В. Минералогия и минерально-сырьевые ресурсы золотоносной коры выветривания Федоровского рудного поля Кузнецкого Алатау / Геология, минералогия и перспективы развития минерально-сырьевых ресурсов / Матер. Междунар. н.-практ. конф. «Сатпаевские чтения». — Алматы, 2009. — С. 172–177.
2. Белоножко Е.А. Геологическое строение и золоторудная минерализация Кедровского участка Федоровско-Кедровского рудного поля в Ортон-Балькисинском рудном районе, Республика Хакассия // Руды и металлы. — 2014. — № 6. — С. 52–57.
3. Бутвиловский В.В., Аввакумов А.Е., Гутак О.Я. Россыпная золотоносность юга Западной Сибири. / Историко-геологический обзор и оценка возможностей. — Новокузнецк: Кузбасская Государственная педагогическая академия, 2011. — 241 с.
4. Колпаков В.В., Неволько П.А., Калинин Ю.А. и др. Условия формирования золото-кварцевого оруденения Ортон-Федоровского рудно-россыпного узла (Горная Шория) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. — 2015. — № 1 (21). — С. 103–115.

5. Нестеренко Г.В. Прогноз золотого оруденения по россыпям. — Новосибирск: Наука, 1991. — 191 с.
6. Сыроватский В.В. Состав и элементы-примеси самородного золота Ортон-Федоровской рудной зоны / Тр. ЗВМО, вып. 1. — Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд., 1974. — С. 122–127.
7. Щербаков Ю.Г., Рослякова Н.В., Колпаков В.В. Федоровское месторождение золота и перспективы золотоносности Южно-Сибирской рудной провинции (Горная Шория) / Геология и геофизика. Т.44, № 10 — Новосибирск: изд-во СО РАН, 2003. — С. 979–992.

© Коллектив авторов, 2016

Колпаков Владислав Владимирович // vladk@igm.nsc.ru  
Неволько Петр Александрович // nevolko@igm.nsc.ru  
Дульцев Владислав Федорович // dultsev@igm.nsc.ru  
Фоминих Павел Андреевич // fominykh@igm.nsc.ru

УДК: 549.67 (470)

Буров А.И. (ООО «НПЦ «Поиск»)

### АЛЬБСКИЕ ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩИЕ ГЛИНЫ РУССКОЙ ПЛИТЫ И ИХ ВОЗМОЖНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

*Приведены сведения о цеолитсодержащих глинах альбского возраста Европейской части России: геология, вещественный состав и даны предложения по их использованию. Ключевые слова: цеолитсодержащие глины, альбский ярус, геология, использование, Европейская часть России.*

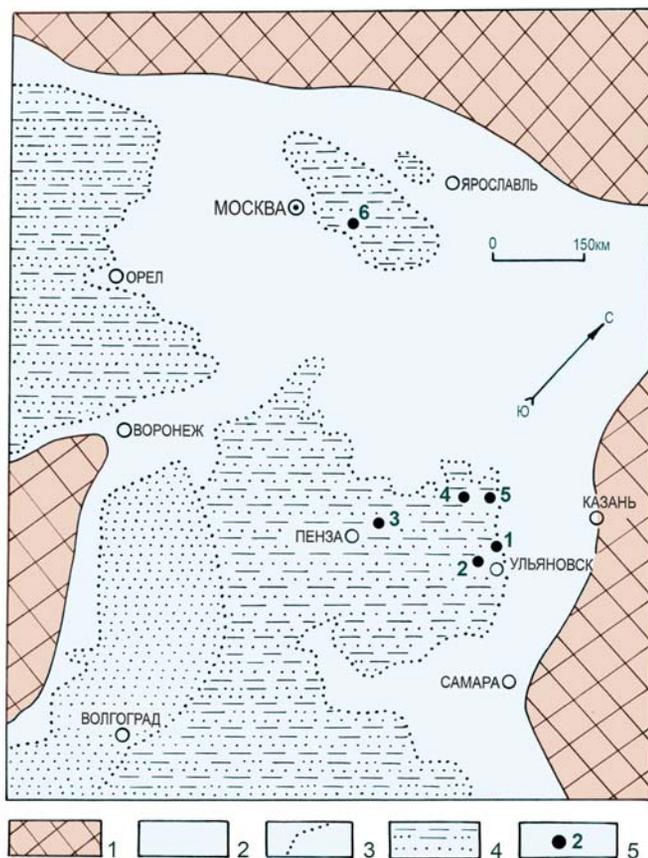
Burov A.I. (NPC «Poisk»)

### ZEOLITCONTAINING CLAY ALBIAN AGE OF THE RUSSIAN PLATE AND THEIR POSSIBLE USE

*Provides information on zeolitecontaining clays Albian age of the European part of Russia: geology, composition and proposals for their use. Key words: zeolitecontaining clay, Albian Stage, geology, use, European part of Russia.*

В осадочном мезозойско-кайнозойском чехле Восточно-Европейской платформы цеолиты являются обычными аутигенными диагенетическими минералами и пользуются широким распространением, что позволило А.С. Михайлову еще в 1973 г. выделить одноименную цеолитоносную провинцию. Это, в свою очередь, предполагало возможность выявления здесь потенциально-промышленных цеолитовых объектов. Основной объем работ по практическому изучению осадочных цеолитсодержащих пород (ЦСП) в Европейской части России был выполнен в период с конца 1980-х до середины 2000-х годов.

Основные результаты исследований сводятся к следующему. Цеолиты встречаются в стратиграфическом интервале верхняя юра-палеоген, иногда в неогене, где приурочены к самым разнообразным кремнистым, глинистым, терригенным и карбонатным породам. Содержания цеолитов колеблются от долей первых процентов до 20–40 %, в единичных случаях до 50 %. Цеолиты представлены только одним минеральным видом — кальциевым клиноптилолитом (или гейландит-клиноптилолитовой разностью). Наибольшим развитием цеолиты пользуются в отложениях сантона, представленных кремнеземистыми мергелями, известковистыми опоками, опоками и трепелами. Все разрабатываемые и разведанные месторождения ЦСП в Европей-



**Местонахождение альбских цеолитсодержащих глин на Русской плите:** 1 — суша; 2 — море; 3 — границы современного распространения альбских отложений; 4 — пески, глинистые пески и песчаные глины, глины; 5 — объекты с цеолитсодержащими глинами (1 — Татарско-Шатрашанский, 2 — Юшанский, 3 — Лунинский, 4 — Атяшево-Дубенковский, 5 — Айбесинско-Шумской, 6 — Кипревский) (геологическая основа — Литолого-палеогеографическая карта СССР. Меловый период. Альбский век. — М., 1966.)

ской части России относятся к этому возрастному интервалу (средние содержания цеолитов по месторождениям 16–37%), который можно выделить как Главный сантонский цеолитоносный литолого-стратиграфический уровень (ЦЛСУ) (Хотынецкое месторождение в Орловской области, Первомайское в Чувашии, Татарско-Шатрашанское в Татарстане, Юшанское в Ульяновской области и др.).

Практически все месторождения и проявления ЦСП Европейской части России относятся к осадочному диагенетическому типу. Для эоценовых глин юго-восточной окраины платформы на границе со Скифской плитой ведущая роль в цеолитообразовании может принадлежать и пирокластике, поступавшей воздушным путем из Закавказья или, возможно, из местных источников. В этом случае такие цеолитовые объекты должны классифицироваться как вулканогенно-осадочные диагенетические (Ивановское проявление на юге Волгоградской области).

При проведении геологоразведочных работ на цеолиты в верхнемеловых отложениях Русской плиты была установлена и промышленная цеолитоносность (более 15% цеолитов) подстилающих альбских глин. К настоящему времени *альбские цеолитсодержащие глины*

(АЦГ) выявлены в Татарстане, Ульяновской, Пензенской областях, Мордовии, Чувашии и Владимирской области (рисунок). Их рассмотрение и является целью настоящей статьи.

**Геология. Татарстан.** Впервые промышленная цеолитоносность альбских глин была установлена А.Н. Тюриным в 1992 г. в Дрожжановском районе на юго-западе Республики Татарстан. В 1993–1995 гг. при разведке Татарско-Шатрашанского месторождения турон-сантонских цеолитсодержащих мергельно-кремнистых пород было попутно проведено изучение разреза подстилающих альбских глин и установлены устойчивые концентрации в них цеолитов (от 15 до 27–32%). Высокие содержания цеолитов (>40%) в альбских глинах были установлены также на близрасположенном Городищенском месторождении ЦСП, что дало основание сделать заключение о площадном развитии цеолитизации и выделить альбские образования в качестве перспективных на цеолитсодержащее сырье. Эти данные позволили оценить прогнозные ресурсы описываемых глин в количестве 2 млрд. т (кат.  $P_1 + P_2$ ) [10]. Альбские отложения располагаются между терригенными породами юры, нижнего мела и терригенно-карбонатными породами верхнего мела. На Татарско-Шатрашанском месторождении нижняя песчано-глинистая часть альбских отложений (2,5–3,5 м) представлена преимущественно кварц-глауконитовыми песками, сверху с желваками фосфоритов, которые с перерывом перекрываются толщей цеолитсодержащих глин с маломощными (0,1–0,3 м) прослоями опок. Верхняя граница альбских глин размыта, поэтому их мощность подвержена резким колебаниям — от 7 до 16 м.

В *Ульяновской области* альбские цеолитсодержащие глины установлены в 1994–1995 гг. при разведке фирмой ПКФ «Лезерс-Лимитед» Юшанского месторождения ЦСП, расположенного в Майнском районе на левобережье р. Сельд в 25 км западнее г. Ульяновск, где они подстилают продуктивную толщу сантонских цеолитсодержащих кремнеземистых мергелей и опок [4]. По данным геологосъемочных работ (ГСР), проведенных на севере Ульяновской области, альбские (средний альб) отложения представлены темно-серыми бескарбонатными глинами и прослоями глауконитовых песков и алевритов и горизонтами желваковых фосфоритов, общей мощностью от 21 до 51 м. На Юшанском месторождении альбские отложения вскрыты скважинами на глубину до 4 м и представлены цеолитсодержащими глинами со средним содержанием клиноптилолита 19%.

В *Пензенской области* альбские цеолитсодержащие глины были выявлены ООО «НПЦ «Поиск» в 2001–2002 гг. на Лунинском глауконит-цеолитовом проявлении, расположенном в Лунинском районе на левобережье р. Сура в 50 км севернее г. Пензы [5]. По данным ГСР отложения альба на данном участке залегают с размытом на породах нижнего апта и подстилают продуктивную цеолитоносную толщу кампан-маастрихтского возраста, подразделяясь на два подъяруса: средний — песчаный и верхний (?) — песчано-глинистый. Верхний (?) подъярус имеет мощность 35–45 м, сложен глинами, в верхней части с прослоями и слоями опок

мощностью 0,1–4 м. Глины и опоки цеолитизированы. На Лунинском проявлении цеолитсодержащие альбские глины (18–32 % клиноптилолита) вскрыты 4 обнажениями и 3 скважинами на глубину 3–13 м.

В *Республике Мордовия* альбские цеолитсодержащие глины установлены на левобережье р. Сура (Дубенской, Атяшевский, Бол. Березниковский районы) при проведении Центральной ГГЭ ФГУП «Волгагеология» в 1993–2001 гг. поисковых и поисково-оценочных работ на цеолиты в верхнемеловых отложениях [12]. Альбские отложения залегают на аптских и с разрывом перекрываются туронскими. В основании яруса залегают кварцевые пески, вверх по разрезу преобладают глины темно-серые, безызвестковистые, алевритистые и песчанистые, с линзовидными прослоями песков и алевритов. Мощность альбских отложений 20–49 м. При поисках цеолитов (оценивался в основном сантон) альбские цеолитсодержащие глины были вскрыты 29 скважинами на глубину от 1 до 28 м. В 88 % проб содержания клиноптилолита составило 11–45 % (в среднем 20–25 %).

В *Чувашии* альбские цеолитсодержащие глины выявлены на юге республики, в Алатырском и Шемуршинском районах, на правобережье р. Сура при проведении в 1995–2001 гг. ООО «Чувашигеолнеруд» поисковых и оценочных работ на цеолиты на Айбесинско-Шумской площади (Шумское, Русско-Чукалинское месторождения и др.) [1, 8]. Альбские отложения с перерывом залегают на аптских и представлены глинами темно-серыми, безызвестковистыми. Отмечаются прослой глауконит-кварцевых песков, мергелей и конкреций сидеритового мергеля. Мощность яруса 23–32 м. Перекрываются альбские глины продуктивной турон-сантонской карбонатно-кремнистой цеолитоносной толщей. При оценке этой толщи альбские глины были вскрыты 15 скважинами на глубину 1,8–6,5 м. Содержание цеолитов (клиноптилолита) в глинах составили 29–43 % (среднее — 37 %).

Во *Владимирской области* цеолитоносность альбских глин была установлена в начале 2000-х годов ЗАО «Комплексная геологическая экспедиция Центральные районы» (г. Киржач) при разведке Кипревского месторождения глин как кирпичного сырья (в статье использованы материалы, любезно предоставленные главным геологом экспедиции Н.А. Альшаевым). Месторождение расположено в Киржачском районе, в 90 км западнее г. Владимир и в настоящее время эксплуатируется. По данным ГСР альбские отложения в районе с разрывом залегают на аптских песках и подразделяются на средний подъярус — глинистые глауконит-кварцевые пески с фосфоритами (1,5–8 м) и верхний подъярус — характерная пачка так называемых «парамоновских» глин с прослоями глинистых алевритов и песков

(мощностью 35–50 м). Содержание клиноптилолита в глинах составляет 14–30 %. Перекрываются глины обычно четвертичными песками и моренными сулинками.

**Вещественный состав** цеолитсодержащих глин изучался в 1900–2000-е годы в лабораториях ЦНИИГеолнеруд (А.М. Месхи, Т.П. Конюхова, П.О. Аблямитов, С.А. Волкова, Б.В. Кудрявцев и др.). Визуально альбские цеолитсодержащие глины всех описанных выше объектов весьма схожи: темно-серые до черных, иногда с зеленоватым или буроватым оттенком, слабослюдистые, слабо- или бескарбонатные, плотные, тугопластичные. При оптикомикроскопических исследованиях АЦГ (Ульяновская, Пензенская области) установлено, что они состоят из доминирующей (65–90 %) глинистой (кремнисто-глинистой) микрочешуйчатой массы (скорее всего, монтмориллонит) и обломочного алевритового материала (до 10–15 %) (кварц, полевые шпаты, слюда). В некоторых разностях глин присутствуют зерна глауконита (до 15–20 %). Характерной особенностью глин является постоянное присутствие шарообразных обособлений (от редких до довольно частых) размером 0,1–0,9 мм, образованных в результате растворения скелетов радиолярий и выполненных агрегатами таблитчатых кристалликов цеолитов размером 0,01–0,05 мм. В основной глинистой массе также отмечаются довольно многочисленные брусочковидные кристаллики цеолитов размером 0,001–0,02 мм.

По данным рентгенографического количественного фазового анализа минеральный состав АЦГ различных регионов однотипен. Его главными компонентами являются глинистые минералы (гидрослюдисто-монтмориллонитового состава) — 35–45 %, цеолиты (клиноптилолит) — 19–37 % и терригенные кварц, полевые шпаты — 15–35 %. Постоянной составляющей является также опал-кристобалит-тридимитовая фаза — до 17 %. В небольших концентрациях (0–10 %) в ряде мест присутствует глауконит. Содержания кальцита незначительные (до 1 %) и лишь на Юшанском месторождении в Ульяновской области достигают 13 %. Максимальные количества цеолитов отмечаются в глинах Чувашии и Татарстана. Химический состав АЦГ еще более однообразен (таблица). Пониженные потери при прокаливании проб глин из Мордовии и Чувашии (и, соответственно, несколько повышенные других окис-

**Усредненный химический состав альбских цеолитсодержащих глин Русской плиты**

Показатели	Татарстан	Ульяновская обл.	Пензенская обл.	Мордовия	Чувашия	Владимирская обл.
SiO <sub>2</sub>	66,32	59,18	60,43	66,80	62,21	67,46
TiO <sub>2</sub>	0,49	0,66	0,64	0,64		0,65
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,90	12,88	13,00	13,03	12,89	12,73
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> общ.	4,39	5,07	5,10	5,07	5,14	5,22
CaO	2,36	3,63	2,12	2,33	2,20	1,30
MgO	1,51	1,77	1,82	1,84	1,69	1,62
Na <sub>2</sub> O	0,50	0,74	0,55	0,59	0,44	0,91
K <sub>2</sub> O	2,40	2,73	2,51	2,94	2,74	2,68
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,17	0,20	0,24	0,09		0,14
п.п.п.	9,76	13,16	13,13	6,44	11,95	6,09

Примечание: Анализы выполнены в Аналитико-технологическом сертификационном испытательном центре ЦНИИГеолнеруд (г. Казань)

лов) объясняются тем, что данные анализы выполнялись из навесок, прокаленных при 105 °С (потеря части конституционной воды), в то время как другие анализы делались из воздушно-сухих навесок.

**Другие данные о цеолитах в альбских отложениях.** В 1980-е годы в СССР проводились работы по научно-исследовательской программе «Нетрадиционные виды минерального сырья для сельского хозяйства». Для центральных областей России такие исследования были выполнены С.А. Калуцкой (Московская геолого-разведочная экспедиция ПГО «Центргеология») [7]. В числе прочих видов нетрадиционного сырья этим автором была выделена Московско-Владимирская провинция цеолитсодержащих бентонитоподобных глин альбского яруса в пределах центральной части Московской синеклизы и Окско-Цнинского вала. В строении толщи участвуют три пачки (снизу вверх): алеврито-песчаная, глинистая и песчано-алевритовая, суммарной мощностью до 55 м. Верхняя и нижняя пачки часто представлены цеолитистыми глауконит-кварцевыми песками и алевритами, глинистая фракция (4–12 %) которых состоит из монтмориллонита и клиноптилолита.

Бентонитоподобные глины («парамоновские») слагают среднюю пачку (см. выше *Владимирская область*). Они темно-серого, почти черного цвета, алевритовые, по составу монтмориллонитовые с примесью цеолитов мощностью до 25 м. Глинистая фракция (менее 5 мкм) представлена кальциевым монтмориллонитом (80 %) и примесью гидрослюд, каолинита и клиноптилолита; часто в виде примеси присутствует только клиноптилолит. Во фракции более 5 мкм отмечается и цеолитизированный опал (6–19 %). В Московской и Владимирской областях «парамоновские» глины являются продуктивной толщей на керамзитовое сырье. Из глин изготавливают керамзитовый гравий марок 200–400. В сельском хозяйстве предполагается использование глин для мелиорации почвы, возможно, в качестве удобрений.

Среди альбских отложений Русской плиты цеолиты, помимо глин, являются обычными аутигенными минералами и в терригенных породах. Так, по данным А.Н. Тюрина [11], в Татарстане в подстилающих цеолитсодержащие глины кварц-глауконитовых песках и алевритах концентрации цеолитов достигают 10–20 %. На северо-западе Воронежской антеклизы (Курская, Белгородская, Брянская области, Белоруссия, Украина) альбский ярус представлен в основном терригенными отложениями (пески и алевриты кварцевые, глауконит-кварцевые, глинистые, иногда известковистые). В них в 1970-х годах воронежскими, белорусскими и украинскими геологами А.В. Жабиным, А.Д. Савко, Е.Я. Петрушко, Ю.Г. Копысовым, С.И. Шуменко были установлены цеолиты в количестве до 10 %. Цеолиты присутствуют в глинистой фракции пород, образуя монтмориллонит-гидрослюдисто-клиноптилолитовую ассоциацию [6].

**Генезис цеолитов.** Все геологи, изучавшие цеолиты в альбских глинистых и терригенных (песчано-алевритовых) породах, единодушно отмечают их аутигенное осадочно-диагенетическое происхождение вне связи с

привнесенной пирокластикой. Цеолиты образовывались, по данным разных исследователей, на стадиях от раннего диагенеза до начального катагенеза, путем выпадения из поровых растворов, состав которых формировался за счет растворения кремнистых, алюмосиликатных и карбонатных минералов вмещающих осадков и пород. Цеолитообразование происходило в щелочной среде, в слабоокислительных—слабовосстановительных условиях.

По мнению А.В. Жабина [6] альбская монтмориллонито-гидрослюдисто-клиноптилолитовая ассоциация сформировалась в депрессиях с застойной средой, повышенной щелочностью в удалении от берега. В своей кандидатской диссертации «Седиментология альбского эпиконтинентального бассейна центральной части Русской плиты» А.С. Никульшин [9] появление цеолитов в породах отмечает с середины раннего альба, а обычное их присутствие — в среднем-позднем альбе, где они ассоциируют обычно с глинистыми осадками, отложившимися в максимальном удалении от берега в обстановках мелководного морского бассейна. В среднем-позднем альбе в условиях развития южной (тетической) трансгрессии существовал нормально-соленый бассейн глубиной от 50 до 150 м при умеренном, а в последствии более влажном и теплом климате. Поздний альб на рассматриваемой территории характеризуется как этап мелководного пелагического моря-залива метеорологического типа с преобладанием тиховодных обстановок.

**Применение АЦГ.** При оценке качества верхнемеловых мергельно-кремнистых цеолитсодержащих пород Татарстана попутно в небольших объемах в ЦНИИгеолнеруд были проведены лабораторно-технологические испытания альбских цеолитсодержащих глин в различных направлениях [2, 10]. Установлено, что данные глины пригодны для приготовления буровых растворов после предварительного модифицирования углекислым либо торфощелочным реагентом или кальцинированной содой. В строительной индустрии цеолитсодержащие глины испытаны в производстве керамзита (плотность получаемого керамического гравия отвечает марке 150–300), кирпича, облицовочных керамических камней, гончарных изделий и черепицы. Получен патент РФ 2176223 «Керамическая масса для изготовления строительных изделий», где керамическая масса включает 40–75 % альбских цеолитсодержащих глин. В ООО «НИЦ кормовых добавок» (г. Казань) М.К. Гайнуллиной проведены успешные испытания АЦЛ Татарско-Шатрашанского месторождения как минеральных кормовых добавок в рационы пушных зверей (норки и песцов).

Однако наиболее массовое и показательное применение альбские цеолитсодержащие глины нашли во Владимирской области. Здесь глины Кипревского месторождения в 1960-х годах были разведаны как сырье для производства керамзита. В начале 2000-х годов месторождение было переразведано для нужд кирпичного завода, построенного австрийской фирмой «Винербергер». В исходных смесях используются альбские цеолитсодержащие глины и трепела близрасположенных Желдыбинского и Афанасовского месторождений [3].

Продукция «Винербергер Кирпич» в пос. Кипрево — это лицевой кирпич ТЕРСА следующих цветов: Астра (светло-красный), Лотус (светло-желтый), Мускат (коричневый), а также поризованный камень POROTHERM формата 2,1НФ, крупные форматные блоки POROTHERM (РТН12, РТН25, РТН38, РТН51) размером до 15НФ согласно ГОСТ 530—2007. Общая мощность производства — 235 млн. условных кирпичей в год.

#### Выводы

По установленным находкам альбских цеолитсодержащих глин и результатам их изучения можно сделать следующие основные выводы.

1. Альбские цеолитсодержащие глины средне-верхнеальбского возраста при образовании представляли собой, возможно, единое геологическое тело с установленной протяженностью порядка 600 км, шириной до 200 км и мощностью 20—50 м. Состав глин — гидрослюдисто-цеолито-монтмориллонитовый. Усредненные по объектам содержания цеолитов (клиноптилолита) в глинах составляют 19—37 %. В современном эрозионном срезе выделяются две области распространения АЦГ — Поволжская и Московско-Владимирская.

2. Поскольку цеолиты широко присутствуют и в терригенных (песчано-алевритовых) и в кремнистых породах альба, все альбские отложения Восточно-Европейской цеолитоносной провинции могут быть выделены как Альбский цеолитоносный литолого-стратиграфический уровень.

3. По классификации осадочных цеолитовых руд альбские цеолитсодержащие глины относятся к цеолит-глинистому геолого-промышленному типу. В то же время, по их вещественному составу, технологическим свойствам и основным направлениям использования (производство кирпича, облицовочных камней, керамзита, буровых порошков) они принадлежат к глинистому сырью. Поэтому их изучение и освоение целесообразно проводить на действующих или проектируемых предприятиях строительной индустрии, использующих АЦГ как исходное сырье. Продукция из АЦГ для использования в земледелии (мелиорация легких почв), в животноводстве и звероводстве (как кормодобавки) и в других направлениях, свойственных для цеолитового сырья, должна выпускаться попутно с основной продукцией, естественно, после проведения соответствующих технологических испытаний. Такие комплексные производства первоначально могут быть организованы на базе завода «Винербергер Кирпич» во Владимирской области и в Дрожжановском районе Татарстана.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абямитов П.О., Кузнецова В.Г., Митропольская Л.Г. Изучить вещественный состав и физико-химические свойства цеолитсодержащих пород Чувашской Республики и выделить участки для проведения первоочередных геологоразведочных работ. — Казань: ФГУП «ЦНИИ-геолнеруд», 2000.
2. Агроминеральные ресурсы Татарстана и перспективы их использования / Под ред. А.В. Якимова. — Казань: «ФЭН» АНРТ, 2002.
3. Ашмарин А.Г., Власов А.С. Керамические стеновые материалы из цеолитсодержащего глинистого сырья // Стекло и керамика. — 2005. — № 10. — С. 14—16.
4. Буров А.И. Вещественный состав, свойства и оценка качества цеолитсодержащих пород участка «Юшанский» (Ульяновская область). — Ульяновск: ТОО ПКФ «Лезерс-Лимитед», 1996.

5. Буров А.И., Шульгин С.Г., Будько В.К., Хасанов Р.А. Пензенская область — зона «аномального» осадочного цеолитообразования // Разведка и охрана недр. — 2009. — № 11. — С. 33—38.
6. Жабин А.В. Минеральный состав глинистой части альбских отложений КМА / Литология и полезные ископаемые Воронежской антеклизы. — Воронеж: изд-во Воронеж. ун-та, 1982. — С. 136—139.
7. Калущая С.А. Прогнозная оценка минерально-сырьевой базы нетрадиционного сырья для сельского хозяйства // Нерудное минеральное сырье для нужд сельского хозяйства Нечерноземья. — М.: МГ СССР, ГФ РСФСР, 1987. — С. 90—120.
8. Моклакова К.П. и др. Отчет о результатах поисковых и оценочных работ по выявлению запасов кремнистых цеолитсодержащих пород и определению возможности использования их в народном хозяйстве в Алатырском и Шемуршинском районах Чувашской республики, выполненных в 1995—2001 гг. — Чебоксары: ООО «Чувашгеолнеруд», 2001.
9. Никульшин А.С. Седиментология альбского эпиконтинентального бассейна центральной части Русской плиты: Автореф. дис.... канд. геол.-минер. наук. — М., 2009.
10. Тюрин А.Н. Монтмориллонитовый цеолитсодержащий подтип // Методическое руководство по поискам, оценке и разведке месторождений твердых нерудных полезных ископаемых Республики Татарстан. — Т.1. — Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1999. — С. 107—110.
11. Тюрин А.Н. Минералого-литологическая характеристика цеолитсодержащих пород Татарско-Шатрашанского месторождения: Автореф. дис.... канд. геол.-минер. наук. — Казань, 2003.
12. Чернова Г.Р. Отчет по поискам и поисково-оценочным работам на цеолиты в восточных районах Мордовии, выполненным Центральной ГГЭ в 1993—2002 гг. — Н. Новгород: ФГУП «Волгагеология», 2002.

© Буров А.И., 2016

Буров Андрей Иосифович // zeo-bur@yandex.ru

УДК 553.441:551.243.3 (571.51)

Журавлев В.В. (Олимпиадинский ГОК, АО «Полюс»)

#### ПОЛОЖЕНИЕ ШАРНИРОВ СКЛАДОК В СТРУКТУРЕ ОЛИМПИАДИНСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО ПОЛЯ И ИХ РУДОКОНТРОЛИРУЮЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ

*На примере Олимпиадинского месторождения и рудного поля рассмотрено пространственное взаимоотношение шарниров и осей опрокинутых погружающихся складок. Проведен анализ ориентировки складок I и II порядков, на основании которого предложена новая модель складчатости Олимпиадинского рудного поля. В рамках этой модели, в частности, Иннокентьевская синклиналь представлена как рудоконтролирующая структура, погружающаяся на восток либо восток-юго-восток и являющаяся в своей пришарнирной части перспективной в отношении прироста запасов золота на глубине. **Ключевые слова:** золото, Енисейский кряж, Олимпиадинское месторождение, шарнир складки, ось складки, след осевой поверхности складки.*

Zhuravlev V.V. (Olimpiada MPF, JSC «Polyus»)

ON THE FINDING OF FOLD HINGES IN A STRUCTURE OF THE OLIMPIADA GOLD ORE FIELD AND THEIR PART IN ORE CONTROL

*By the example of the Olimpiada deposit and Olimpiada ore field the article deals with the problem of spatial relationship between hinge lines and axial traces of overturned plunging folds resumed as «axial trend vs. axial trace». The analysis of orientation of the first-order and second-order folds has been made; on the base of it the new fold model for the Olimpiada ore field has been suggested. In the framework of the model, in*