

ГЛАУКОНИТ В ОТЛОЖЕНИЯХ КАНТЕМИРОВСКОЙ СВИТЫ ПАЛЕОГЕНА ЮГА ВОРОНЕЖСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ

В. А. Свиридов

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 23 октября 2017 г.

Аннотация: глауконит является одним из породообразующих минералов в отложениях кантемировской свиты. Его содержание в породах изменяется от 1% в глинах до 15% в тонкозернистых песках и алевролитах. Наблюдается в виде округлых (шаровидных, гроздевидных и почковидных) и угловатых зерен с трещинами синерезиса и без них. На электронномикроскопических снимках четко проявляется радиально-лучистое строение зерен. По данным рентгеновского анализа монофракций минерала помимо основных иллитовых рефлексов обнаруживаются реликтовые каолинитовые, свидетельствующие о формировании глауконита в том числе и за счет каолинита. Рассматриваемый минерал тяготеет к образованиям мелководно-морских фаций и имеет аутигенный генезис. Повышенные содержания глауконита в кантемировских отложениях позволяют прогнозировать глауконититы, являющиеся ценным минеральным сырьем.

Ключевые слова: глауконит, кантемировская свита, Воронежская антеклиз.

GLAUCONITE IN THE DEPOSITS OF THE PALEOGENE KANTEMIROV SUITE OF THE SOUTH PART OF THE VORONEZH ANTECLINE

Abstract: glauconite is one of the rock-forming minerals in the deposits of the kantemirov suite. Its content in the rocks varies from 1% - in clays to 15% - in finely granular sands and aleurites. It is observed in the form of rounded (globular, racemose and reniform) and angular grains with syneresis cracks and without them. Electron-microscopic images clearly show the divergent structure of grains. According to the X-ray analysis of mineral monofractions, in addition to the main illite reflexes, relic kaolinite reflections are found, which indicate the formation of glauconite, including due to kaolinite. This mineral tends to formations of shallow-marine facies and has authigenic genesis. Increased glauconite content in kantemirov deposits allow us to forecast glauconitites, which are a valuable mineral raw material.

Key words: glauconite, kantemirovskaya suite, Voronezh antecline.

Глауконит является одним из важных породообразующих компонентов, а также перспективным полезным ископаемым палеогеновых отложений Воронежской антеклизы [1–7]. Наиболее насыщены этим минералом отложения кантемировской свиты, особенно в центральной части Воронежской антеклизы. Содержание его непостоянно и зависит от приуроченности к определенным типам пород, преимущественно к алевроитово-песчаным. Больше всего обогащены глауконитом – пески (15%) близ села Алексеевка Белгородской области (рис. 1). Содержание его в глинах Кантемировского и Богучарского районов Воронежской области варьирует от 1 до 3% в среднем.

В процессе работ было изучено 19 образцов, которые отбирались из кантемировских отложений Белгородской и южной части Воронежской областей. Далее пробы отмучивались от глинистой составляющей, и каждая разделялась на 4 фракции. Полученный кон-

центрат изучался с помощью микроскопического, электронномикроскопического (Jeol 6380LV), рентгеновского (ARL X'TRA) и рентгеноспектрального (OKSFORD INS) анализов.

При микроскопическом изучении наблюдаются следующие формы глауконита (рис. 2): округлые зерна (шаровидные, гроздевидные, почковидные и т.п.) с трещинами синерезиса и без них, в одних случаях с гладкой, блестящей поверхностью, в других – матовой, шероховатой. Нередки и обломочные, несколько сглаженные формы (рис. 3). Цвет глауконитов включает все оттенки зеленого, изменяясь от бледно- до темно-зеленого, почти черного. Встречаются и желто-зеленые, иногда зеленовато-синие и практически синие цвета. Очевидно, что окраска глауконита обусловлена локальными физико-химическими условиями образования минерала: влиянием органических соединений, глубиной минералообразования, соленостью воды, содержанием различных химических эле-

ментов и т.д. По данным И. В. Николаевой [8] цвет глауконита зависит от содержания в нем железа. Светлые зерна содержат в своем составе больше кремния, алюминия, кальция. Чем темнее сферолиты, тем больше калия, железа и меньше кремния, алюминия, кальция. Преобладающий размер зерен – от 0,01 до 0,5 мм. Размерность контролируется гранулометрическим составом вмещающих пород. В алевроитах большая часть зерен глауконита наблюдается во фракции менее 0,1 мм, в мелкозернистых песках – во фракции от 0,1 до 0,25 мм, хотя бывают и отклонения в ту или другую стороны.

В результате гранулометрического анализа установлено, что процентное содержание глауконита резко увеличивается в мелких фракциях (< 0,25 мм) (рис. 4). Установлено, что фракции >1,6–0,5 и 0,5–

0,25 мм состоят из зерен кварца (95–96%), глауконита (от ед. зерен до 0,5%), полевых шпатов (от ед. зерен до 2%) и чешуек иллита (до 0,5 %). Во фракции 0,25–0,1 мм зерен кварца 86–96%, глауконита от 1 до 14%, полевых шпатов до 1% и иллита до 2%.

Изучая различные фракции глауконита оптическими методами, удалось обнаружить различие внешнего облика глауконитов в зависимости от их размеров. Во фракции <0,1 мм глаукониты, как правило светлее, чем в более крупных размерностях, имеют вид обломков (см. рис. 3), но без резких граней, хотя среди них достаточно много овальных и почковидных разностей с тонкими трещинами. Во фракции >0,1 мм зерна глауконитов обычно темнее и имеют овально-почковидную форму, с глубокими трещинами синерезиса (см. рис 2).

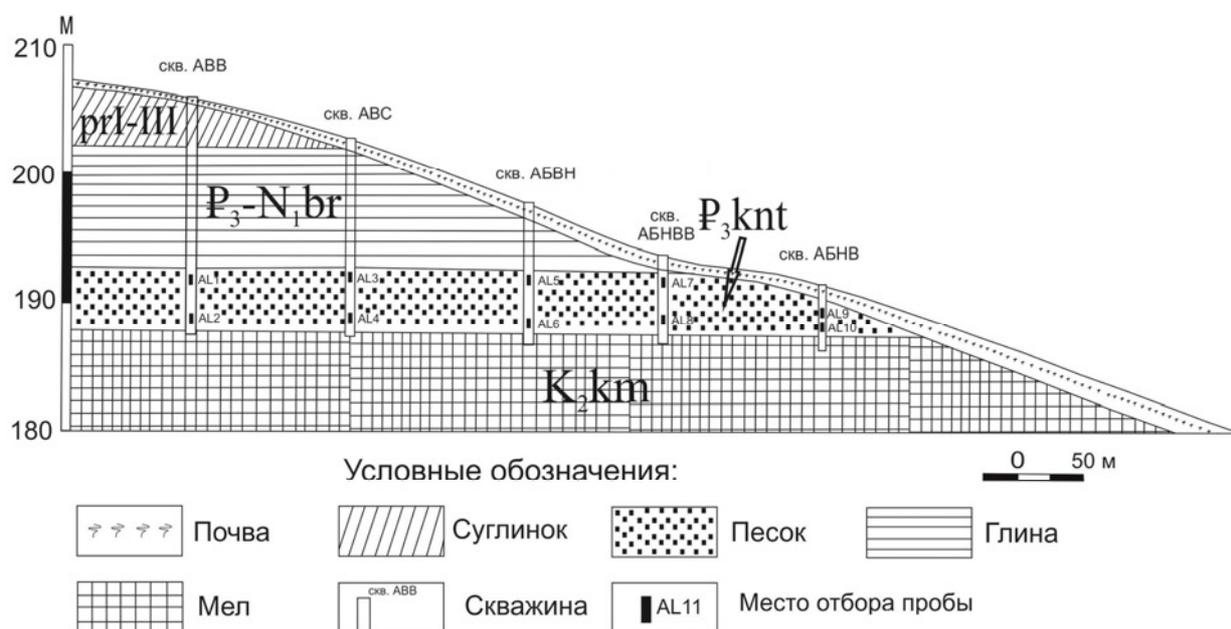


Рис. 1. Геологический разрез близ села Алексеевка (Белгородская область).

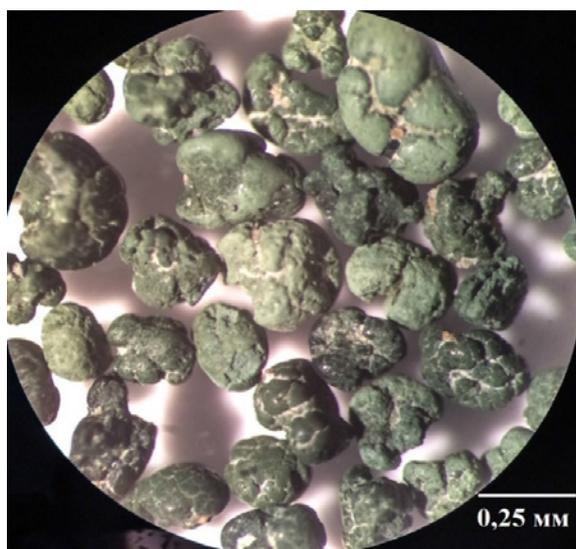


Рис. 2. Фотография зерен глауконита.

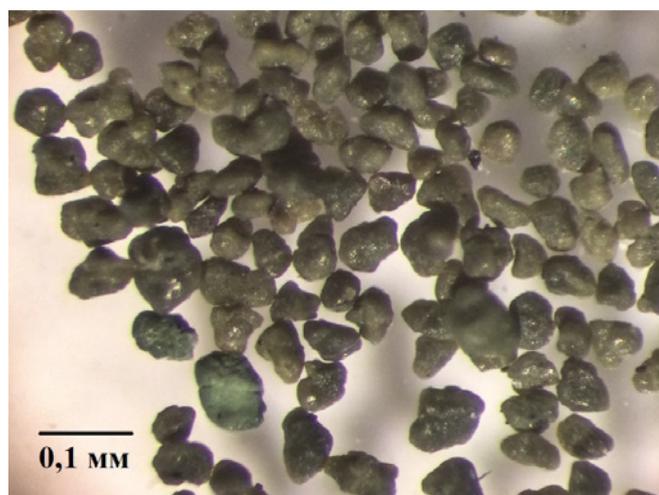


Рис. 3. Фотография обломочных зерен глауконита из фракции <0,1мм.

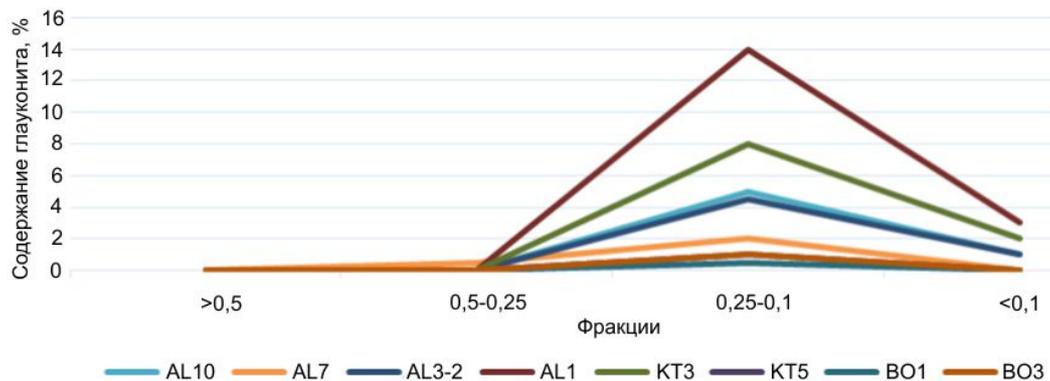


Рис. 4. Распределение глауконита по фракциям (AL – образцы из Алексеевского района, KT – из Кантемировского, BO – из Богучарского).

На электронномикроскопических снимках проявляется радиально-лучистое строение зерен глауконита с одним или несколькими центрами, из которых как бы вырастают пластинки слюды (рис. 5 А, Б). Наблюдаемое иногда concentрическое строение при больших увеличениях все равно проявляет радиальную структуру расположения отдельных пластинок (рис. 5 В, Г). То есть, по своей сути зерна глауконита явля-

ются сферолитами. Внутренняя структура их неоднородна, наряду с мелкими пластинками наблюдаются и крупные. Иногда внутри сферолитов видны включения явно другой минеральной фазы, морфологически резко отличающейся от остальной пластинчатой формы частиц. Поверхность этих включений неровная, с «изъеденными» краями, по виду явно подвергавшаяся процессам растворения (рис. 5 Д, Е).

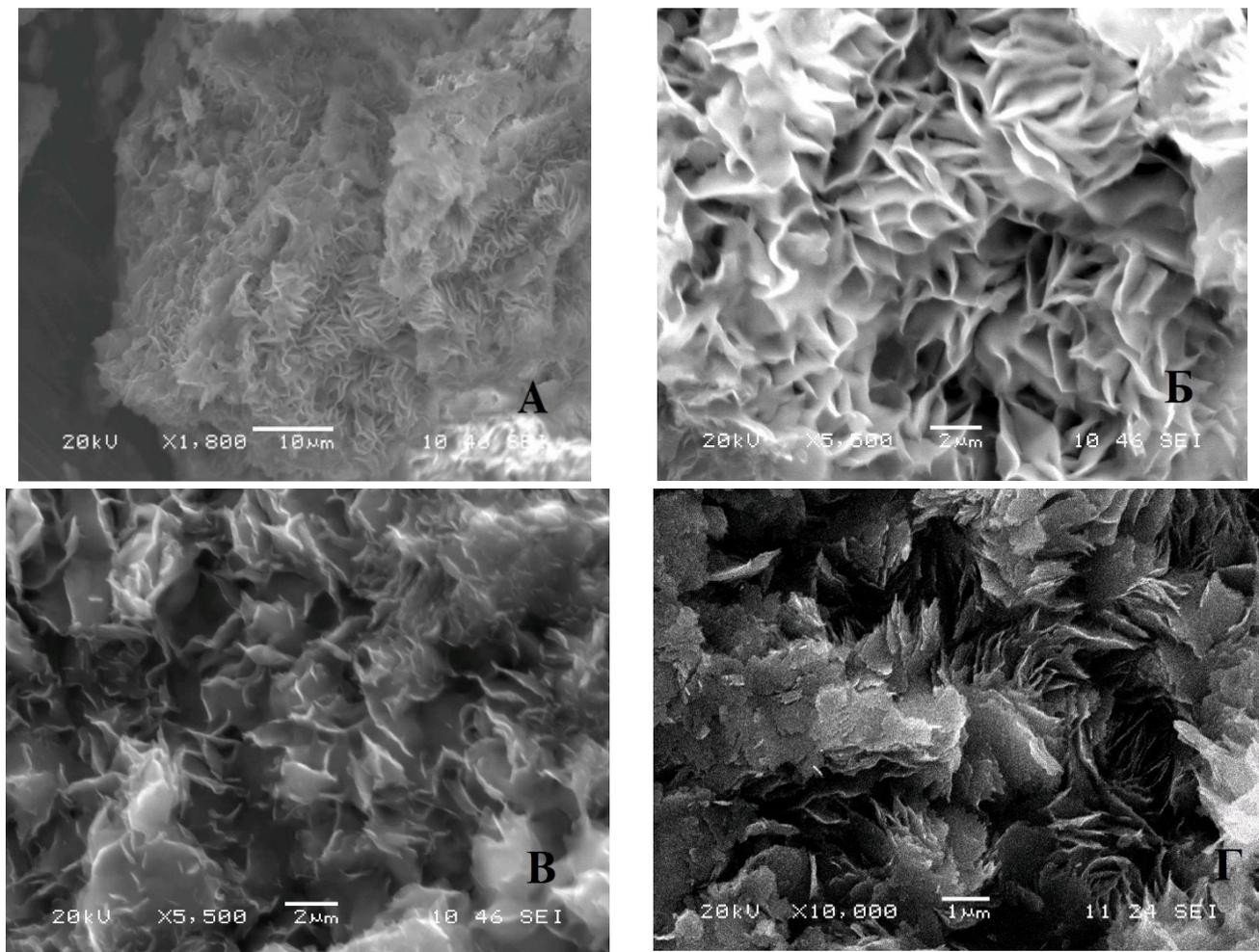


Рис. 5. Электронномикроскопические снимки внутреннего строения глауконитовых зерен (РЭМ: А – ув. 1800; Б – ув. 5500; В – ув. 5500; Г – ув. 10000).

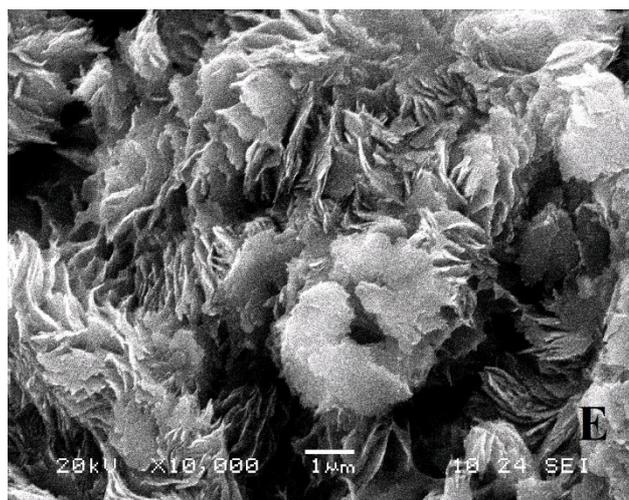
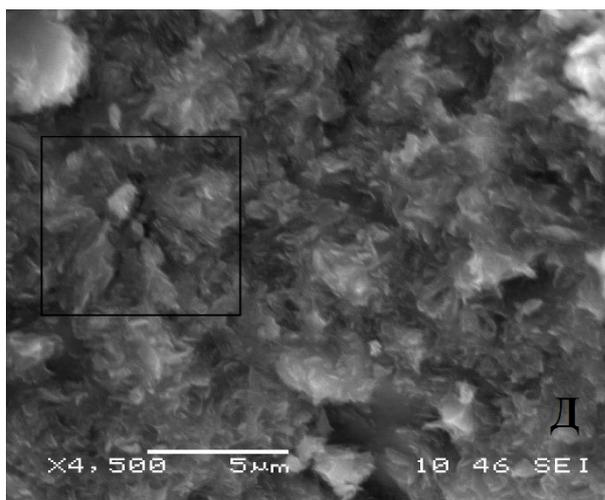


Рис. 5. Электронномикроскопические снимки внутреннего строения глауконитовых зерен (РЭМ: Д – ув. 4500; Е – ув. 10000).

Глауконит входит в группу минералов со слюди-стой структурой (трехслойный силикат 2:1), отличающейся слабой степенью замещения кремния тетраэдрическим алюминием или железом при значительном разнообразии состава октаэдрических компонентов, среди которых могут преобладать Fe^{3+} , Fe^{2+} , Mn, Mg, Al, а также межслоевые катионы, среди которых превалирует К, отмечаются Na, Са.

Основными элементами глауконита из монофракции являются: кремний, железо, алюминий, калий, магний. В таблице приведены данные химического состава глауконита из отложений кантемировской свиты Белгородской и Воронежской областей. Химический состав глауконита показывает большое сходство во всех пробах. Им свойственно высокое содержание железа, которое резко преобладает над алюминием. Почти все железо присутствует в оксидной форме, его в среднем 19,4% (табл.1). Кроме основных минералообразующих в составе глауконита обнаружено около 30 микроэлементов (Ni, Co, Cr, V, Be, В, Zr, Cu и др), включая рассеянные и редкоземельные [6].

Таблица 1
Химический состав глауконитовых сферолитов

	AL3-2	AL10	KT3	BO3
MgO	4,3	4,7	4,9	4
Al ₂ O ₃	8,8	9	8,5	8,5
SiO ₂	58,5	58,3	57,7	58,7
K ₂ O	8,1	8	8	8,3
CaO	1	0,9	1	0,8
Fe ₂ O ₃ + FeO	19,3	19,1	19,6	19,7
Cr ₂ O ₃	0	0	0,3	0
Итого:	100	100	100	100

Примечание: AL – образцы из Алексеевского района, KT – из Кантемировского и BO – из Богучарского.

Для рентгеновского анализа готовились ориентированные препараты, исходя из того, что линии hk всех глинистых силикатов, строго говоря, совпадают, и их идентификация может быть произведена только по отражениям от базальных плоскостей. Анализ производился в воздушно-сухом препарате.

По данным рентгеновского анализа, исследованные сферолиты по минеральному составу представлены иллитом, с небольшой примесью каолинита (до 5%), который фиксируется на дифрактограммах по рефлексу 7,16Å (рис. 6). Что касается слюдистого минерала (иллита), то его следует рассмотреть более подробно.

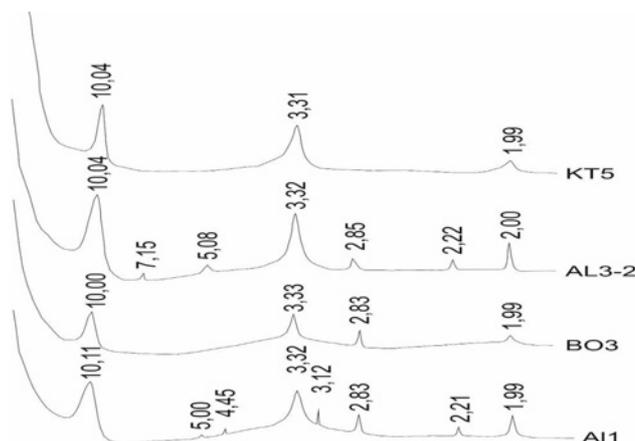


Рис. 6. Дифрактограммы глауконитовых зерен (AL – образцы из Алексеевского района, KT – из Кантемировского и BO – из Богучарского).

На всех дифрактограммах, первые рефлексы этого минерала самые интенсивные со значениями от 10,0 до 10,1 Å (рис. 6). При этом они, как правило, широкие и имеют в разной степени асимметричную форму с выположенностью в сторону малых углов. Третий рефлекс со значениями 3,31–3,33 Å в два-три раза меньшей интенсивности, чем первый, так же расши-

рен, асимметричен и выположен уже в сторону больших углов. Такая форма рефлексов, по мнению А. В. Жабина, определяется очень малыми размерами частиц [4]. И это обстоятельство следует подчеркнуть особо. Второй и пятый рефлекс, имеющие значения 5,0–5,08 Å и 1,99–2,0 Å соответственно, широкие и, в общем, симметричные.

А. В. Жабин [7] утверждает, что в отложениях приближенных к береговой линии состав зерен чисто слюдистый, а в более глубоководных появляется монтмориллонит и чем дальше от берега, тем его больше. На основании этих данных и изучения фациальных карт харьковского времени [1], можно с уверенностью сказать, что данные отложения образовались в мелководно-морской обстановке.

Выводы

1. В отложениях кантемировской свиты глауконит является одним из основных породообразующих компонентов, наибольшее его количество приурочено к фракции 0,25–0,1 мм. Содержание его в породах изменяется от 1% – в глинах, до 15% – в песках.
2. Глауконит наблюдается в виде округлых зерен (шаровидные, гроздевидные и почковидные) с трещинами синерезиса и без них, в одних случаях с гладкой, блестящей поверхностью, в других – матовой, шероховатой.
3. На электронномикроскопических снимках проявляется радиально-лучистое строение зерен.
4. Минерал имеет аутигенное происхождение. Местами он перемещен и в этом случае имеет угловато-окатанную форму.
5. Повышенные содержания глауконита в кантемировских отложениях позволяют прогнозировать глауконититы, являющиеся ценным минеральным сырьем. Наиболее перспективными в этом плане являются мелкопесчаные глауконит содержащие породы.

Воронежский государственный университет

*Свиридов Владислав Алексеевич, аспирант геологического факультета
E-mail: Junior-vlad@mail.ru*

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бартенев, В. К.* Литология, фации и полезные ископаемые палеогена ЦЧЭР / В. К. Бартенев, А. Д. Савко // Тр. НИИ геологии Воронеж. гос. ун-та. – 2001г. – Вып. 7. – 146 с.
2. *Савко, А. Д.* Геология Воронежской антеклизы / А.Д. Савко // Тр. НИИ геологии Воронеж. гос. ун-та. – 2002. – Вып. 12. – 165 с.
3. Объяснительная записка к атласу фациальных карт Воронежской антеклизы / А. Д. Савко [и др.] // Тр. НИИ геологии Воронеж. гос. ун-та. – 2004. – Вып. 20. – 107с.
4. *Жабин, А. В.* Минеральный состав глауконитовых сферолитов в верхнемеловых и палеогеновых отложениях Воронежской антеклизы / А. В. Жабин // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – 2000. Вып. 5(10). – С. 58–63.
5. *Жабин, А. В.* Глаукониты Воронежской антеклизы / А. В. Жабин, А. Д. Савко // В сб. Очерки по региональной геологии: к 70-летию кафедры общей геологии и полезных ископаемых геологического факультета и 100-летию Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского. Саратов : Издательский центр «Наука». – 2008 г. – С. 48–56.
6. *Жабин, А. В.* Микро- и макроэлементы в глауконитах эоцена юго-запада Воронежской антеклизы – индикаторы условий образования/ А. В. Жабин, В. А. Шатров // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – 2005 г. – Вып. 1. – С. 18–32.
7. *Жабин, А. В.* Некоторые проблемы глауконитообразования / А. В. Жабин // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – 2000г. – Вып. 9. – С. 78–82.
8. *Николаева, И. В.* Минералы группы глауконита в осадочных формациях / И. В. Николаева // Тр. Ин-та геологии и геофизики. Новосибирск : Изд-во: «Наука», Сибирское отделение. 1977. – Вып. 328 –284 с.

Voronezh State University

*Sviridov V.A., graduate student the Geological Department
E-mail: Junior-vlad@mail.ru*