

## **ЛИТОГЕОХИМИЧЕСКИЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА СИНКЛИНАЛЬНОЙ СКЛАДКИ В МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ КОМСОМОЛЬСКОГО РАЗРЕЗА: ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

С.А. Медведева

Институт тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина ДВО РАН,  
г. Хабаровск

На основе изучения содержаний элементов в терригенных породах получено дополнительное доказательство наличия крупной синклинальной складки в Комсомольском разрезе, ранее установленной структурным и палеонтологическим методами.

Ключевые слова: песчаники, алевролиты, синклиналь, литохимические параметры.

## **LITHOGEOCHEMICAL EVIDENCE OF THE PRESENCE OF A SYNCLINAL FOLD THE MESOZOIC DEPOSITS OF THE KOMSOMOLSK SECTION: PRELIMINARY RESULTS**

S.A. Medvedeva

Yu.A. Kosygin Institute of Tectonics and Geophysics FEB RAS,  
Khabarovsk

An additional evidence of the presence of a large synclinal fold in the Komsomolsk section earlier determined by structural and paleontological methods has been revealed from the study of the element contents in the terrigenous rocks.

Key words: sandstones, siltstones, synclinal fold, lithochemical parameters.

Напротив г. Комсомольск-на-Амуре на правом берегу р. Амур вниз по течению реки на протяжении около 18 км от пос. Пивань наблюдаются коренные выходы мезозойских осадочных пород.

Результаты проведенных предшественниками в разные годы XX в. тематических (в основном палеонтологических), производственных (в основном геологосъемочных) исследований и личных наблюдений были обобщены сотрудниками ИТиГ им. Ю.А. Косыгина ДВО РАН в монографии «Среднеамурский осадочный бассейн...» (Среднеамурский, 2009).

В разрезе принимают участие три толщи: толща ритмичного переслаивания, глинисто-алевролитовая толща, песчаниковая толща. Первоначально, в середине XX в., предполагалось моноклиналиное падение слоев на юго-восток («моноклиналиная» гипотеза). Затем, при более детальном изучении структурного строения разреза было выявлено, что они слагают крупную синклиналиную складку, крылья которой сложены верхнеюрскими отложениями, а ядро – нижнемеловыми валанжинскими («субсинклиналиная» гипотеза).

Разрез вновь привлек внимание в начале второго десятилетия XXI в. Сотрудниками института тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина ДВО РАН (ИТиГ ДВО РАН, г. Хабаровск) и института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН (ИНГГ СО РАН, г. Новосибирск) в ходе совместной экспедиции были собраны коллекции окаменевшей макрофауны и отобраны образцы пород для изучения их химического состава. В итоге была представлена уточненная хроностратиграфическая схема (Урман и др., 2014): верхневолжский подъярус  $J_{3v_3}$ , верхи верхневолжского подъяруса - рязанский ярус  $J_{3v_3}-K_{1r}$ , рязанский ярус (без самых низов)  $K_{1r}$  и нижний валанжин  $K_{1v_1}$ . Также палеонтологическим методом в изученной части разреза подтверждалась «субсинклинальная» гипотеза структуры разреза (рис.).

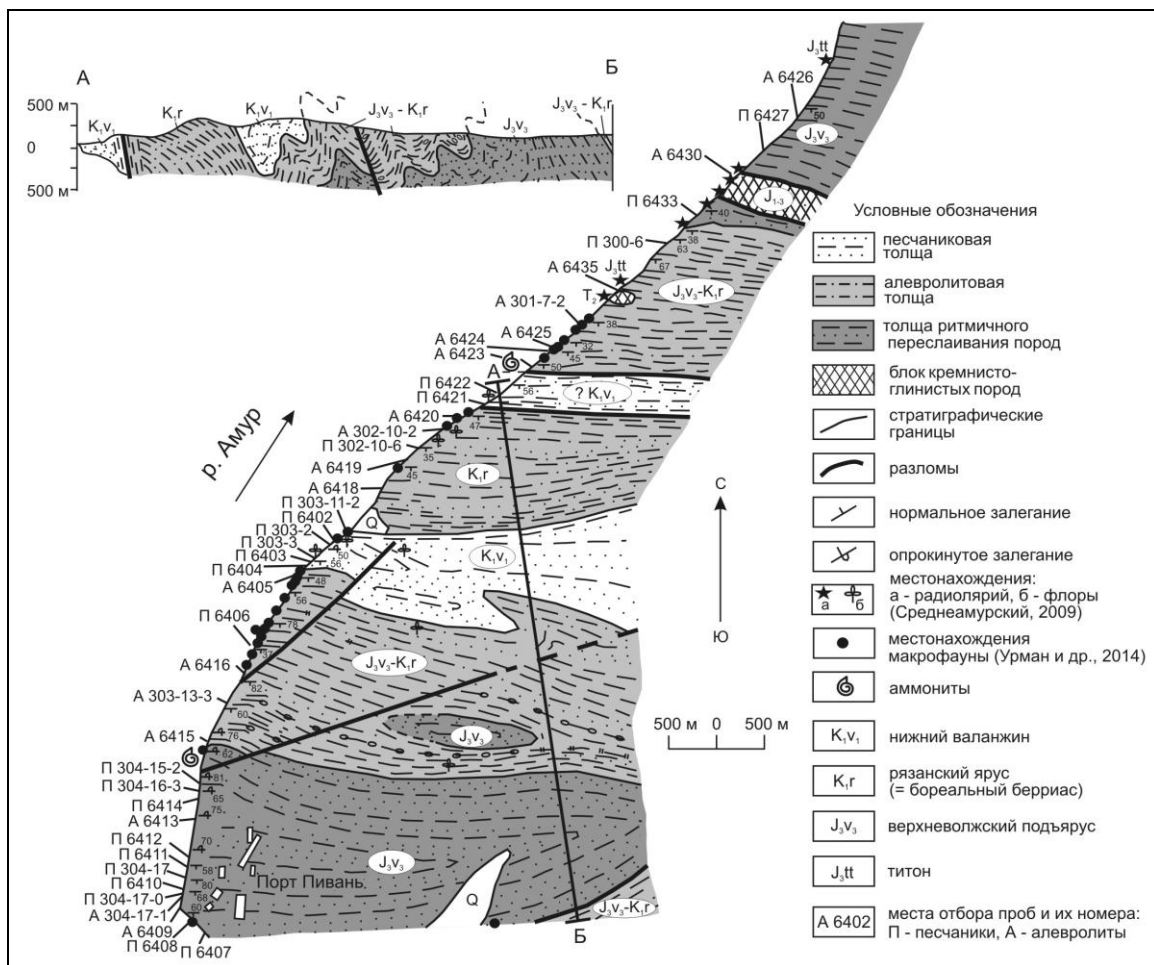


Рис. Схема опробования пород Комсомольского разреза. Общий план и разрез АБ по (Урман и др., 2014)

Валовый химический состав пород определялся аналитиками Т.Д. Борходоевой и В.И. Мануиловой методом рентгеноспектрального силикатного анализа в лаборатории рентгеноспектрального анализа СВКНИИ ДВО РАН, в г. Магадан. Содержания элементов определялись аналитиками Д.В. Авдеевым, В.Е. Зазулиной методом спектрального анализа в аргонной

плазме, на приборе ICP-MS Elan DRC II PerkinElmer (США). Чувствительность определений до  $10^{-9}$  г/л.

Сопоставление концентраций элементов проводилось сначала между песчаниками и алевролитами, потом между разновозрастными литотипами (отдельно песчаники и алевролиты) в соответствии с уточненными возрастами. Затем сопоставлялись разновозрастные песчаники и алевролиты в зависимости от географического положения. Для этого была использована методика «Стандарт ЮК», предложенная Я.Э. Юдовичем и М.П. Кетрис в 2000 г. и основанная на применении различных модулей.

Содержания оксидов в песчаниках (масс. %):  $\text{SiO}_2$  – 66-77,  $\text{TiO}_2$  – 0,32-0,67,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 11,9-16,4,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 2,1-4,6,  $\text{MgO}$  – 0,5-1,4,  $\text{Na}_2\text{O}$  – 2,5- 4,1,  $\text{K}_2\text{O}$  – 2,0-4,0. Алевролиты содержат меньше  $\text{SiO}_2$  – 63-68,  $\text{Na}_2\text{O}$  – 1,8-3,4, больше  $\text{K}_2\text{O}$  – 2,5-3,7,  $\text{TiO}_2$  – 0,6-0,74,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 14,7-17,0,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 4,0-6,7.

В работе рассмотрены модули: основной классификационный гидролизатный  $\text{ГМ}=(\text{TiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{FeO}+\text{MnO})/\text{SiO}_2$ , фемический  $\text{ФМ}=(\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{FeO}+\text{MnO}+\text{MgO})/\text{SiO}_2$ , железный  $\text{ЖМ}=(\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{FeO}+\text{MnO})/(\text{TiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3)$ , титановый  $\text{ТМ}=\text{TiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ .

Проведено сравнение литохимических характеристик (модулей) разновозрастных пород из юго-западной (ЮЗ) и северо-восточной (СВ) частей разреза. Оказалось, что значения ГМ, ФМ, суммы щелочей верхнеюрских ( $\text{J}_3\text{v}_3$ ) песчаников из этих частей схожи. Также и значения этих литохимических параметров в вышележащих верхневолжско-рязанских ( $\text{J}_3\text{v}_3\text{--K}_1\text{r}$ ) алевролитах ЮЗ и СВ частей разреза похожи между собой. На диаграмме  $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$  – ГМ фигуративные точки пород находятся вместе, образуя локальные поля. Сходство литохимических параметров разновозрастных пород из разных частей разреза позволяет предположить, что это разные крылья одной складки.

Вышележащие валанжинские ( $\text{K}_1\text{v}_1$ ) песчаники отличаются от верхнеюрских ( $\text{J}_3\text{v}_3$ ) песчаников значениями ГМ, суммой щелочей. Также и алевролиты мелового рязанского (берриасского) яруса ( $\text{K}_1\text{r}$ ) обнаруживают определенные отличия от нижележащих алевролитов по ряду параметров. Вероятно данные отложения слагают ядро синклинали.

Анализ содержаний малых элементов не противоречит данному предположению. Песчаники в целом уверенно отличаются от алевролитов низкими содержаниями Sn, Th, V, Co, Ni, Cu, Li, Nb, Zr, высокими Sr. Валанжинские песчаники (ядро складки) отличаются от нижележащих песчаников пониженными содержаниями Ni, V, Th, Co, Zr, повышенными Sr.

Алевролиты рязанского яруса ( $\text{K}_1\text{r}$ ), подстилающие валанжинские отложения в ядре складки, также отличаются содержаниями элементов от схожих между собой волжско-рязанских ( $\text{J}_3\text{v}_3\text{--K}_1\text{r}$ ) алевролитов юго-западной и северо-восточной частей разреза, слагающих ЮЗ и СВ крылья данной складки.

Итак, литогеохимическими методами получено дополнительное подтверждение наличия синклинальной складки в Комсомольском разрезе, иначе говоря, еще раз подтверждена «субсинклинальная» гипотеза.

Список литературы:

Среднеамурский осадочный бассейн: геологическое строение, геодинамика, топливно-энергетические ресурсы / отв. ред. Г.Л. Кириллова. Владивосток: ДВО РАН, 2009. 424 с. (Серия «Осадочные бассейны Востока России» / гл. ред. А.И. Ханчук; Т. 3).

Урман О.С., Дзюба О.С., Кириллова Г.Л., Шурыгин Б.Н. Бухии и биостратиграфия пограничных юрско-меловых отложений в Комсомольском разрезе // Тихоокеанская геология. 2014. Т. 33, № 5. С. 34-46.