

## ГЕОЛОГИЯ, ГЕОДИНАМИКА И МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

*Научная статья*

УДК 552.51(282.257.5+282.257.58)

### ВОЗМОЖНЫЕ ИСТОЧНИКИ КЛАСТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА В ОСАДОЧНЫХ ПОРОДАХ МЕЖДУРЕЧЬЯ УССУРИ – АМУР

С.А. Медведева<sup>1</sup>, А.И. Малиновский<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина ДВО РАН,  
ул. Ким Ю Чена 65, г. Хабаровск, 680000,  
e-mail: medvedeva@itig.as.khb.ru;

<sup>2</sup>Дальневосточный геологический институт ДВО РАН,  
пр. 100-летия Владивостока 159, г. Владивосток, 690022,  
e-mail: malinovsky@fegi.ru

*Описан состав позднемезозойских песчаных пород междуручья Уссури – Амур. Реконструирован состав пород областей сноса.*

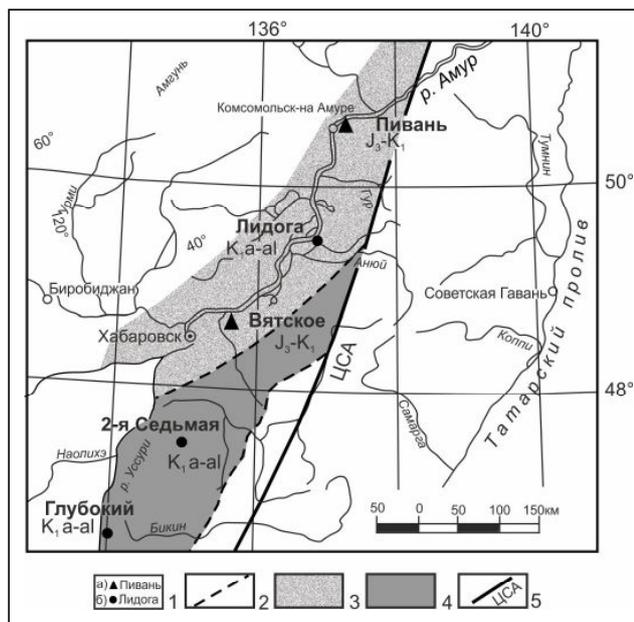
**Ключевые слова:** песчаники, состав, титон, валанжин, апт, альб.

**Образец цитирования:** Медведева С.А., Малиновский А.И. Возможные источники кластического материала в осадочных породах междуручья Уссури – Амур // Региональные проблемы. 2022. Т. 25, № 3. С. 79–81. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-3-79-81

Изучение осадочных комплексов является ключом к пониманию многих геологических процессов. Реконструкция условий формирования осадочных бассейнов и их эволюции в геологической истории Земли является одной из фундаментальных проблем геологии. Осадочные бассейны аккумулируют отложения разрушающихся пород суши, пепловые выбросы и лавовые потоки вулканов, хемогенные и биогенные осадки. Для восстановления условий формирования осадочных толщ применяют различные методы, в том числе базирующиеся на знаниях о вещественном составе пород. На вещественный состав терригенных пород влияют многие факторы: состав пород областей сноса, климат и рельеф этих областей, интенсивность и характер выветривания, удаленность бассейна седиментации от суши, уровень моря, близость вулканов, удаленность от срединно-океанического хребта и другие. Огромная роль принадлежит связи тектонического положения областей сноса и бассейнов.

Были исследованы позднеюрские и ранне-меловые отложения, залегающие в междуручье Уссури – Амур (от устья р. Бикин на юго-востоке до пос. Бельго на северо-востоке). Структурно изученные осадочные комплексы входят в состав Приамурской и Приуссурийской подзон Западно-Сихотэ-Алинской структурно-формационной зоны (рис.).

Из коренных выходов пород вдоль дорог, в урезах рек или в береговых обнажениях отобраны пробы для лабораторных исследований. В разрезах юры, берриаса и валанжина преобладают аргиллиты и алевролиты с подчиненным количеством песчаников. Иногда присутствуют прослои и линзы конгломератов и конкреции мергелей. Среди апт-альбских отложений велика роль песчаников и конгломератов, значительно меньше алевролитов. Находки окаменевших фаунистических остатков редки, поэтому не все разрезы имеют палеонтологическое обоснование возраста.



**Рис. Схема расположения разрезов. 1 – название разрезов: а) титон-валанжинских, б) апт-альбских; 2 – границы подзон; 3 – Приамурская подзона; 4 – Приуссурийская подзона; 5 – Центрально-Сихотэ-Алинский разлом**

**Fig. Scheme of the sections. 1 – name of the sections: а) Titon-Valanginsky, б) Apt-Albsky; 2 – boundaries of subzones; 3 – Amur subzone; 4 – Pre-Ussuri subzone; 5 – Central Sikhote-Alinsky fault**

Песчаники имеют темно-серый, серый цвет, часто с зеленоватыми оттенками. Их петрографические разновидности – аркозы и полевошпатовые граувакки [1]. Аркозовые песчаники состоят из кварца – 22–30%, полевых шпатов – 50–57% и обломков пород – 14–22%, причем в большинстве образцов обломков пород больше 20%. В граувакковых песчаниках количество обломков пород достигает 25% (нижний предел для отнесения песчаников к грауваккам), соответственно снижается количество кварца до 25%, полевых шпатов – до 50%, биотита до 1%.

Акцессорные минералы песчаников: циркон, апатит, турмалин, сфен, гранат, эпидот, анатаз. Набор минералов и обломков пород в песчаниках, характерный для кислых пород (магматических и метаморфических), позволяет говорить о том, что в областях денудации преобладали породы кислого состава.

Содержания породообразующих оксидов в позднеюрско-валанжинских песчаниках составляют (масс. %):  $\text{SiO}_2$  – 69.5–79.7,  $\text{TiO}_2$  – 0.16–0.51,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 10.3–15,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 0.8–2.9,  $\text{MgO}$  – 0.16–1,  $\text{Na}_2\text{O}$  – 2.7–4.3,  $\text{K}_2\text{O}$  – 1.5–2.8, сумма щелочей ( $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ ) – 5.7–7.3. В апт-альбских песчаниках содержания следующие (масс. %):  $\text{SiO}_2$  – 70.5–80,  $\text{TiO}_2$  – 0.32–0.72,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 10.6–14.8,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 1.5–3.3,  $\text{MgO}$  – 0.1–1.7,  $\text{Na}_2\text{O}$  – 2.7–4.3,  $\text{K}_2\text{O}$  – 2.1–3.5, сумма щелочей 4.2–6. Различия в содержаниях невелики, но в целом по мере омоложения возраста пород повышаются содержания  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$  и уменьшаются содержания  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , суммы  $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ .

Валовый химический состав песчаников обоих возрастных интервалов свидетельствует о преобладании в областях денудации пород кислого состава. Значения индексов F1 и F2, рассчитанные по содержаниям породообразующих оксидов [2], свидетельствуют, что среди материнских пород областей сноса преобладали интрузивные породы кислого состава. Вместе с тем в апт-альбское время по сравнению с титон-валанжинским временным отрезком увеличилось поступление в седиментационные бассейны материала основного состава, что фиксируется увеличением содержаний  $\text{MgO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , Sr. Вероятно, это явилось следствием усиления вулканической деятельности.

С юго-запада на северо-восток среди обломков пород в песчаниках уменьшается количество кислых магматических пород (гранитоидов) и увеличивается доля осадочных. Эта тенденция просматривается для обоих возрастных интервалов и, вероятно, связана с разным удалением от питающих провинций. Возможным поставщиком терригенного материала была западная окраина Палеоазиатского континента.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Систематика и классификация осадочных пород и их аналогов / В.Н. Шванов, В.Т. Фролов, Э.И. Сергеева и др. СПб.: Недра, 1998. 352 с.
2. Roser В.Р., Korsch R.J. Provenance signatures of sandstone-mudstone suites determined using discriminant function analysis of major element data // *Chemical Geology*. 1988. Vol. 67. P. 119–139. DOI: 10.1016/0009-2541(88)90010-1

#### REFERENCES:

1. *Sistematika i klassifikatsiya osadochnykh porod i ikh analogov* (Systematics and classification of sedimentary rocks and their analogues), V.N. Shvanov, V.T. Frolov, E.I. Sergeyeva et al.

Saint Petersburg: Nedra Publ., 1998. 352 p. (In Russ.).

2. Roser B.P., Korsch R.J. Provenance signatures of sandstone-mudstone suites determined using discriminant function analysis of major element data. *Chemical Geology*, 1988, vol. 67, pp. 119–139. DOI: 10.1016/0009-2541(88)90010-1

## POSSIBLE SOURCES OF CLASTIC MATERIAL IN SEDIMENTARY ROCKS OF THE USSURI-AMUR INTERFLUVE

S.A. Medvedeva, A.I. Malinovsky

*The composition of Late Mesozoic sand rocks of the Ussuri-Amur interfluve is described by the authors, who have reconstructed the demolition areas rocks composition.*

**Keywords:** sandstones, composition, tiron, valangin, apt, alb.

**Reference:** Medvedeva S.A., Malinovsky A.I. Possible sources of clastic material in sedimentary rocks of the Ussuri-Amur interfluve. *Regional'nye problemy*, 2022, vol. 25, no. 3, pp. 79–81. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-3-79-81

*Поступила в редакцию 12.05.2022*

*Принята к публикации 15.09.2022*