

4  
НОМЕР

БОНЦ

ISSN 2304-9081

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ  
On-line версия журнала на сайте  
<http://www.elmag.uran.ru>

# БЮЛЛЕТЕНЬ

ОРЕНБУРГСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА УРО РАН



Вельмовский П.В.

2018

УЧРЕДИТЕЛИ

УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН  
ОРЕНБУРГСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР УРО РАН

© А.А. Багирова, А.Г. Рзаев, 2018

УДК 550.382

*А.А. Багирова<sup>1</sup>, А.Г. Рзаев<sup>2</sup>*

## **КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ДВИЖЕНИЯ БЛОКОВ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ ПО ПАЛЕОМАГНИТНЫМ ДАННЫМ**

<sup>1</sup> Институт Геологии и Геофизики Национальной Академии наук Азербайджана, Баку, Азербайджан

<sup>2</sup> Республиканский Центр Сейсмологической Службы при Национальной Академии наук Азербайджана, Баку, Азербайджан

В статье приводятся результаты исследований юрских и меловых отложений разрезов Нахчыванской Автономной Республики с целью решения проблемы горизонтальных движений земной коры. Палеомагнитные исследования проводились на четырех разрезах. Юрские и меловые отложения были изучены в разрезах гг. Неграм, Чалхан Гала, Джагричай и Паиз. Впервые на основе палеомагнитных данных определены кинематические параметры движения блоков и горизонтальные перемещения на север.

*Ключевые слова:* намагнитченность, восприимчивость, горизонтальные перемещения, кинематические параметры, тектоника, стратиграфия, литология.

---

---

A.A. Bagirova<sup>1</sup>, A.G. Rzayev<sup>2</sup>

## **KINEMATIC PARAMETERS OF THE MOVEMENT OF BLOCKS OF THE NAKHCIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC ON PALEOMAGNETIC DATA**

<sup>1</sup> Institute of Geology and Geophysics of the National Academy of Sciences of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan

<sup>2</sup> The Republican Center of Seismological Service at National Academy of Sciences of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan

The article presents the results of studies of the Jurassic and Cretaceous sediments of sections of the Nakhchivan Autonomous Republic, the aim of solving the problem of horizontal movements of the earth's crust. The paleomagnetic studies were carried out in four sections. Jurassic and Cretaceous sediments have been studied in the sections of Negram, Chalkhan Gala, Chagrichay and Paiz. In the early years, based on paleomagnetic data, kinematic parameters of the movement of blocks and horizontal movements of the north are determined.

*Key words:* magnetization, susceptibility, horizontal displacement, kinematic parameter, tectonics, crustal rise, stratigraphy, lithology

### **Введение**

Территория Азербайджанской Республики охватывает восточную часть Кавказского сегмента Средиземноморского пояса, характерной чертой строения земной коры которой, как и Кавказа в целом, является ее тектоническая неоднородность, выраженная в сложном соотношении составляющих его структурно-формационных единиц с различным литолого-стратиграфическим разрезом, характером деформаций и историей геологического развития.

Современное состояние исследований в области палеомагнетизма мезокайнозойских пород Малого Кавказа позволяет более детально рассмотреть проблему горизонтальных движений земной коры.

Роль палеомагнитных данных для решения ряда вопросов, связанных с восстановлением взаимного положения тектонических единиц, их палеогеографического положения, кинематики, дрейфа, трудно переоценить. Все многообразие палеотектонических схем реконструкций как региональных, так и глобальных немислимо без палеомагнитной структуры, обеспечивающей основу моделей геологического развития региона.

Палеомагнитные исследования на территории Нахчыванской Автономной Республики проводились на юрских и меловых разрезах.

### **Материалы и методы**

Магнито-минералогические исследования проводились по общепринятой в магнетизме горных пород и палеомагнетизме методике. При изучении магнитных свойств и диагностики ферромагнитных минералов мы руководствовались работами Т. Нагаты, Д.М. Печерского, С.Ю. Бродской, В.Э. Павлова и др. [1].

Для уверенных палеомагнитных построений, прежде всего, необходимо установить природу естественной остаточной намагниченности  $J_n^0$  и определить ферромагнитные минералы, ответственные за  $J_n$ . Нами использованы безнагревные методы магнитной минералогии, включающие в себя: размагничивание естественной остаточной намагниченности в переменных магнитных полях, методы магнитных чисток и методы переосаждения осадочных пород.

Кроме того, проведены термомагнитные исследования, включающие в себя: снятия кривых температурного размагничивания остаточной намагниченности насыщения, определение точек Кюри и результаты термонагревов.

Измерения величины и направления естественной остаточной намагниченности проводились на двухскоростном спинмагнитометре JR-6. Величина магнитной восприимчивости измерялась чешским прибором КТ-5 [1-3].

Палеомагнитные исследования на территории Нахчыванской Автономной Республики проводились на юрских и меловых разрезах. Для проведения палеомагнитных исследований были отобраны 110 ориентированных штуфов из которых были выпилены 330 кубиков [5].

## Результаты и обсуждение

Нами изучены два разреза юрских отложений: разрезы Неграм и Чалхан Гала. В этих разрезах исследованы келловей, аален, байос и бат юры. Все образцы вышеперечисленных коллекций прошли временную чистку.

Из разреза Неграм (общая мощность разреза – 295 м) отобрано 30 образцов, из которых выпилены 80 кубиков юрских отложений. Коллекция обработана в палеомагнитной лаборатории по стандартной методике.

Построены стереограммы для пород меловых и юрских отложений Нахчыванской АР, что дало положительные результаты.

На рисунках 1 и 2 даны стереограммы распределения  $I_n$  до и после временной чистки в присутствии магнитного поля Земли.

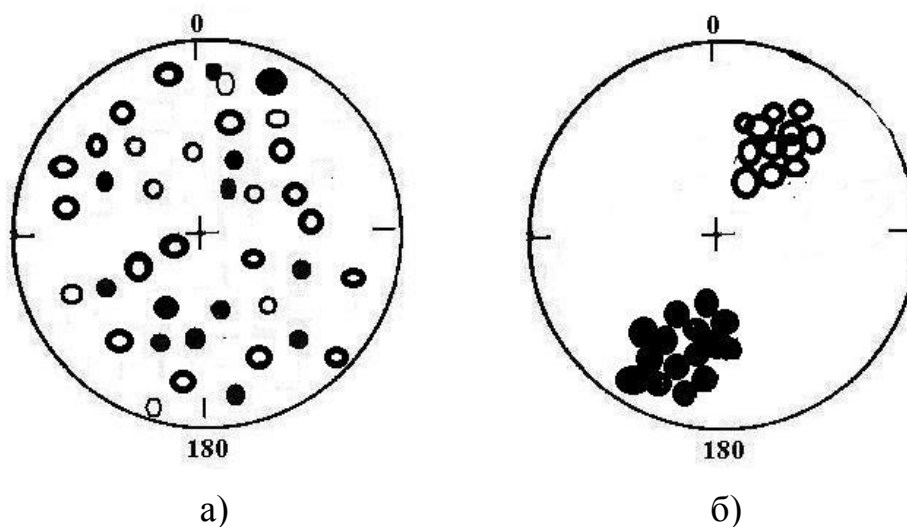


Рис. 1. Распределения  $I_n$  юрских пород Нахчыванской АР (а - до магнитной чистки; б - после магнитной чистки).

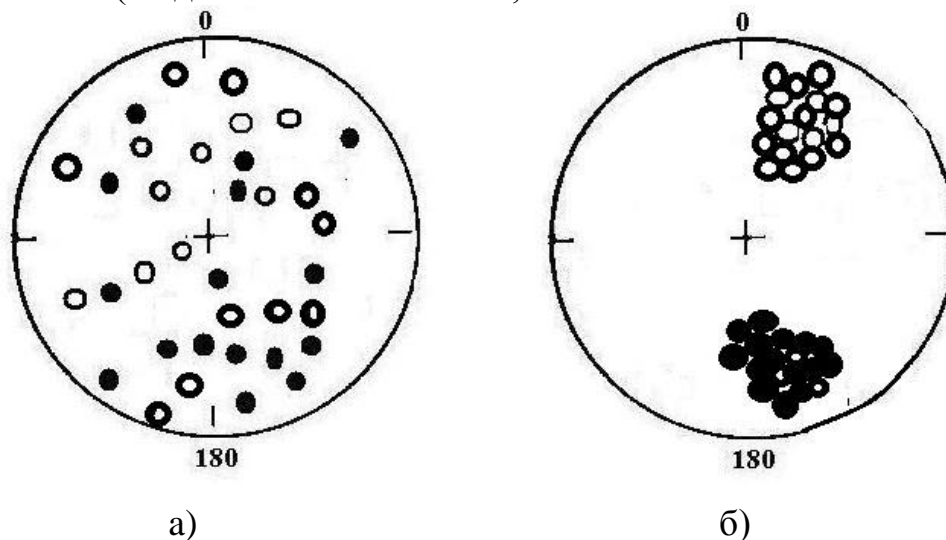


Рис. 2. Распределения  $I_n$  меловых пород Нахчыванской АР (а - до магнитной чистки; б - после магнитной чистки).

По палеомагнитным данным установлено, что в юрское время разрез Неграм находился на палеошироте  $24^{\circ}$ , переместился на север на  $1400 \pm 300$  км, скорость поступательных движений – 2,1-2,2 см/год. Блок Неграм повернулся соответственно по часовой стрелке на  $21^{\circ}$ , а разрез Чалхан Гала, находясь на палеошироте  $25^{\circ}$ , переместился на север на  $1300 \pm 300$  км со скоростью поступательных движений – 2,0-2,1 см/год. Блок Чалхан Гала повернулся, соответственно, по часовой стрелке на  $32^{\circ}$ .

В результате проведенных исследований в разрезе Неграм установлено 3 зоны прямой полярности и одна – обратной полярности. В разрезе Чалхан Гала в ааленских и келловейских отложениях только одна зона была прямой полярности. В байосском и батском ярусах установлены две зоны прямой полярности и одна зона обратной полярности. Ааленские отложения, изученные по обоим разрезам Неграм и Чалхан Гала, имеют прямую полярность.

В результате проведенных исследований в разрезе Неграм установлено 7 зон: 4 – прямой полярности и 3 – обратной полярности, а в разрезе Чалхан Гала в ааленских и келловейских отложениях имелась только одна зона прямой полярности. В байосе и бате выявлены одна зона прямой полярности и одна зона обратной полярности (рис. 3).

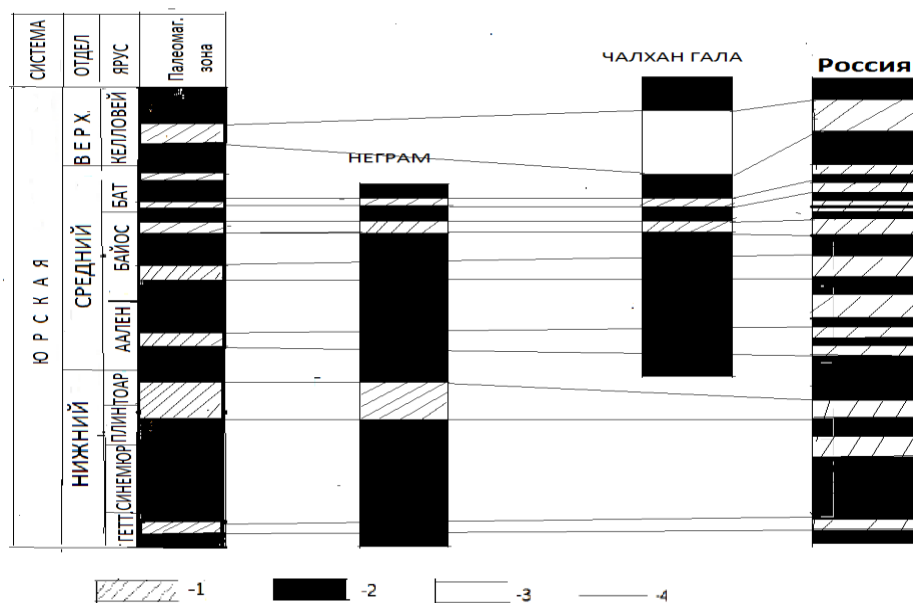


Рис.3. Региональная схема магнитостратиграфических разрезов Нахчыванской АР: 1 - зона обратной намагниченности; 2 - зона прямой намагниченности; 3 - неизученные части толщи; 4 - линии корреляции.

Меловые отложения на территории Нахчыванской АР представлены нижним и верхним отделами. Из нижнемеловых отложений констатированы

лишь альбские образования.

Верхнемеловые отложения в бассейне реки Арпачая развиты отдельными небольшими островами, а в бассейне р. Джагричая они имеют широкое распространение, протягиваясь полосой между селениями Азнабюрт, Паиз. Отложения альба в этой полосе фиксируются на небольших участках в синклинальных прогибах в районе Азнабюрт и Гюлистан. Отложения сеномана и турона обнажаются в западной и южной частях вдоль русла р. Джагричая. Отложения коньяк-сантона и кампана выступают в центральной и восточных частях указанной полосы, а более молодые отложения – маастрихт, датский ярус и палеоцен – зафиксированы лишь в южных и восточных частях этой полосы [4, 6].

Нами были изучены 2 разреза меловых отложений – Паиз и Джагричай. В этих разрезах исследованы породы верхнемеловых отложений (коньяк-сантон, маастрихт)

Из разреза Паиз отобраны 35 пород меловых отложений. Из каждого штуфа впоследствии были выпилены по 3 кубика с ребром в 24 мм (в общем 105 кубиков). Все образцы выше перечисленной коллекции прошли временную чистку. Общая мощность изученной части разреза 685 м, протяженность разреза около 1200 м. Значения естественной остаточной намагниченности  $J_p$  отобранных образцов изменяются в узких пределах от  $2 \cdot 10^{-6}$  до  $26 \cdot 10^{-6}$  СГС ( $2 \cdot 10^{-6}$  до  $26 \cdot 10^{-6}$  А/М).

В результате лабораторных исследований мы пришли к заключению, что намагниченность исследованных пород первична и отвечает направлению геомагнитного поля времени образования изученных пород (рис. 4).

Также были определены средние направления намагниченности и координаты палеомагнитного полюса изучаемого региона:  $D=44,3^{\circ}$ ,  $J=66,3^{\circ}$ .  $K=9$ ,  $\alpha_{95}=13$ ,  $\Phi=53$ ,  $\lambda=88$ .

Вычисленный палеомагнитный полюс отличается от средних палеополюсов Малого Кавказа. По палеомагнитным исследованиям установлено, что в меловое время разрез Паиз, находясь на палеошироте  $29^{\circ}$ , переместился на север на  $1250 \pm 250$  км со скоростью поступательного движения – 2,0-2,1 см/год. Паизский блок повернулся по часовой стрелке на  $36^{\circ}$  (табл.).

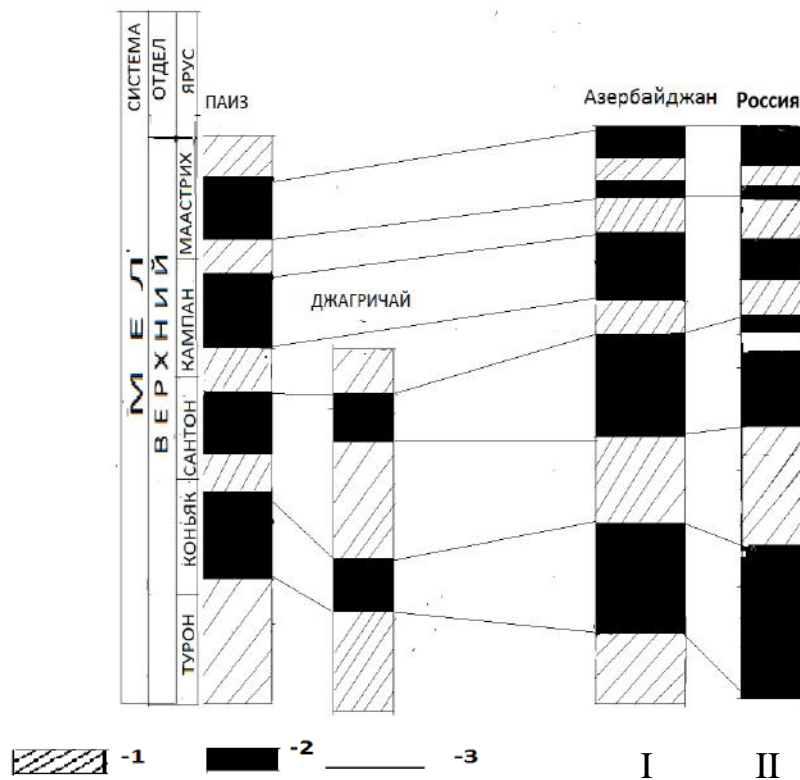


Рис. 4. Региональная схема магнитостратиграфических разрезов верхнего мела Нахчыванской АР. 1- зона обратной намагниченности; 2- зона прямой намагниченности; 3- линии корреляции; - I сводная шкала мезозоя Азербайджана; II- общая шкала России.

Разрез Джагричай снят на 1,2 км юго-западнее реки Джагричай. Здесь по оврагу реки имеется антиклинальная складка. Из разреза Джагричай было отобрано 18 ориентированных штуфов (из которых выпиливалось по 2-4 образца кубика ребром 24 мм, всего 72 образца). Общая мощность изученной части разреза 186 м, протяженность разреза около 500 м. Значения естественной остаточной намагниченности  $J_n$  отобранных образцов изменяются в узких пределах от  $7 \cdot 10^{-6}$  до  $86 \cdot 10^{-6}$  СГС ( $7 \cdot 10^{-6}$  до  $86 \cdot 10^{-6}$  А/М). Магнитная восприимчивость колеблется в пределах  $17 \div 196$  ед. СИ. В большинстве случаев вязкая намагниченность не превышала 40%  $J_n$ .

Все образцы были подвергнуты ступенчатой чистке переменным магнитным полем до  $4 \cdot 10^4$  А/М с шагом до  $2 \cdot 10^2$  А/М. Результаты лабораторных исследований свидетельствовали о первичности природы естественной остаточной намагниченности и соответствии ее направления палеовремени образования изученных пород.

Также были определены средние направления намагниченности и координаты палеомагнитного полюса изучаемого региона  $D=36^0$ ,  $J=70^0$ ;  $K=11,4$ ,  $\alpha_{95}=15$ ;  $\Phi=61$ ,  $\lambda=91$ .

*Таблица. Палеомагнитные направления и палеомагнитные полюса изученных разрезов Нахчыванской Автономной Республики*

Название разрезов	Возраст	Координаты		Направления ЕОН		К	A <sub>95</sub>	Полярность	Палеомагнитные полюсы		Θ <sub>1</sub>	Θ <sub>2</sub>	φ <sub>м</sub>
		φ	λ	D	J				Φ	Λ			
Р. Чалхан Гала	Сред. Юра	39,3	45	32	48	14	6	N	6	64	8	6	29
Р. Неграм	Сред. Юра	39,5	45	34	45,9	11	8	R	8	67	9	5	24
Р. Паиз	Верх. Мел	39,1	45	44,3	66,3	9	13	N	53	88	16	10	30
Р. Джагричай	Верх. Юра	39	45	36	70	11,4	15	R	61	91	11	9	28

Разрез Джагричай, находясь на палеошироте 28<sup>0</sup>, переместился на север на 1350±300км со скоростью поступательного движения – 2,1-2,2см/год. Блок Джагричай повернулся по часовой стрелке на 41<sup>0</sup> (табл.).

### **Заключение**

Впервые на основе палеомагнитных данных в Нахчыванской АР изучены повороты и определены кинематические параметры движения блоков земной коры: повороты по часовой стрелке и горизонтальные перемещения на север.

Проведенные палеомагнитные исследования показали, что выделенные палеомагнитные направления древние, синхронны времени образования пород и могут быть использованы для анализа закономерностей, связанных с древним магнитным полем, а также для палеостратиграфических реконструкций региона.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Храмов А.Н., Шолпо Л.Е. Палеомагнетизм. Л.: Недра, 1967. 311с.
2. Белаконь В.И., Кочегура В.В., Шолпо Л.Е. Методы палеомагнитных исследований горных пород. Л.: Недра, 1973. 244с.
3. Гасанов А.З. Палеомагнитная корреляция палеогеновых отложений Талыша и Нахчыванской АР. Автореф. ... канд. г-м. н. Баку, 1975, 29с.
4. Азизбеков Ш.А. Геология Нахичеванской АССР. Баку, 1961: 86-91.
5. Исаева М.И. Изменение полярности геомагнитного поля девона Нахчыванской АР. Известия НАН Азербайджана. 1991. 5-6: 104-108.
6. Исмаил-заде А.Д., Рустамов М.И., Кенгерли Т.Н. Аразскаямегазона. Геология Азербайджана (Баку). 2005. Т. IV: 338-359.

*Поступила 10.10.2018*



(Контактная информация: **Рзаев Азай Гурбатович** – к.ф.-м.н., заместитель генерального директора Республиканского Центра Сейсмологической Службы при Национальной Академии Наук Азербайджана; адрес: 1001, Азербайджан, г. Баку, ул. Нигяр Рафибейли, 25. Тел. (99412) 492-31-65; E-mail: [azay\\_r@yahoo.com](mailto:azay_r@yahoo.com)).

---

---

## LITERATURA

1. Hramov A.N., Sholpo L.E. Paleomagnetizm. L.: Nedra, 1967. 311s.
2. Belakon' V.I., Kochegura V.V., Sholpo L.E. Metody paleomagnetnykh issledovaniy gor-nykh porod. L.: Nedra, 1973. 244s.
3. Gasanov A.Z. Paleomagnetnaya korrelyatsiya paleogenovykh otlozhenij Talyscha i Nahchyvanskoj AR. Avtoref. ... kand. g-m. n. Baku, 1975, 29s.
4. Azizbekov SH.A. Geologiya Nahichevanskoj ASSR. Baku, 1961: 86-91.
5. Isaeva M.I. Izmenenie polyarnosti geomagnitnogo polya devona Nahchyvanskoj AR. Izvestiya NAN Azerbajdzhana. 1991. 5-6: 104-108.
6. Ismail-zade A.D., Rustamov M.I., Kengerli T.N. Arazskayamegazona. Geologiya Azerbajdzhana (Baku). 2005. T. IV: 338-359.

### **Образец ссылки на статью:**

Багирова А.А., Рзаев А.Г. Кинематические параметры движения блоков Нахчыванской Автономной Республики по палеомагнитным данным. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2018. 4. 7с. [Электр. ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2018-4/Articles/BAA-2018-4.pdf>) DOI: **10.24411/2304-9081-2018-14002**.