

## ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АУТИГЕННО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИХ ФОРМ ЖЕЛЕЗА И ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ПОРОДАХ ЧЕТВЕРТИЧНОГО ВОЗРАСТА МЕЖДУРЕЧЬЯ РЕК ВОЛГИ И МЕДВЕДИЦЫ

© 2016 г. А. И. Дундин, С. Я. Цуркан, В. М. Татару  
Центр мониторинга недр при НВНИИГГ

Исследуемая территория междуречья рек Волги и Медведицы расположена в пределах внеледниковой области Русской равнины и административно связана с Саратовской и Волгоградской областями. На ней распространены аллювиальные, делювиальные, элювиальные и, реже, другие генетические типы четвертичных отложений, которые прослеживаются по площади не повсеместно. Четвертичный покров на водораздельных участках имеет, как правило, мощность до 1,0 м, возрастающую до 100,0 м на склонах и в долинах рек.

При рассмотрении внеледниковых отложений часто указывается на трудности их стратиграфического расчленения в связи с отсутствием хороших маркирующих признаков, палинологических данных и изменчивостью литологического состава.

В качестве эталонных разрезов анализировались образцы пород, возраст которых определен на основании палинологических данных, полученных Н. И. Кузнецовой в НИИ Геологии СГУ в 1970–73 гг.

В настоящей статье рассматриваются изменения содержания органического вещества (ОВ) и аутигенно-минералогического железа в зависимости от возраста содержащих пород. В осадочных породах железо присутствует в пяти основных формах:

1. Сульфидной – в виде пирита и марказита;
2. Карбонатной – в виде сидерита;

3. Силикатной – гептохлориты и глационит;

4. Окисной – гидрогетит, гематит;

5. В виде принесенного обломочного железа.

В процессе диагенеза в аутигенно-минералогические формы перерабатывается лишь то железо, которое село в осадок в виде  $Fe_2O_3 \cdot H_2O$ .

Страховым Н. М. и Залманзоном Э. С. (1955) установлена теснейшая связь аутигенных форм железа, диагенетически возникших за счет  $Fe_2O_3 \cdot H_2O$  с содержанием ОВ, захороненного в исходных осадках. Органическое вещество расходуется на восстановление окисных форм железа и серы. Окисленные формы железа и серы переходят в закисные – сидерит и пирит.

По формулам 1, 2, 3 можно подсчитать расход ОВ на редукцию железа и серы в каждом типе пород, а затем получить то приблизительное количество органического вещества, которое было в осадке к моменту начала окислительно-восстановительных процессов, и определить коэффициент его потери во времени ( $K_{100\%}$ ) (табл.).

$$1. C_{\text{орг. исх.}} = 0,79 S_{\text{пир.}} + 0,22 Fe_{\text{сид.}}$$

$$2. C_{\text{орг. исх.}} = C_{\text{орг. ост.}} + C_{\text{орг. истр.}}$$

$$3. K = \frac{C_{\text{орг. истр.}}}{C_{\text{орг. исх.}}} \cdot 100\%$$

где  $S_{\text{пир.}}$  – сера пиритная,  $Fe_{\text{сид.}}$  – железо сидеритное.

Согласно данным Страхова Н. М. и Залманзона Э. С., между органическим веществом, первично содержащимся в осадке, и остаточной органикой существует прямая связь – с увеличением первичного ОВ возрастает остаточное ОВ и наоборот.

Перельман А. И. и Касимов Н. С. (1999) определили, что следствием сульфидизации и ожелезнения почв является накопление цинка, хрома, свинца, меди, кадмия, марганца на сульфидном и кислородном геохимическом барьерах. Согласно этим данным требуется детальное изучение почвенного покрова для более точной эколого-геохимической оценки исследуемой местности.

В данной статье сделана попытка количественно выразить (корреляционный анализ) связь между следующими величинами:

- исходящим органическим веществом и остаточным;
- истраженным органическим веществом и железом пиритным;
- исходным органическим веществом и истраженным;
- исходным органическим веществом и железом пиритным.

Коэффициент корреляции между  $C_{\text{орг. исх.}}$  и  $C_{\text{орг. ост.}} \cdot Fe_{\text{пир.}}$  и  $C_{\text{орг. истр.}}$  равен соответственно 0,718 и 0,85. Высокие значения коэффициента корреляции свидетельствуют о том, что анализируемые величины взаимосвязаны, то есть количество остаточного ОВ в породе предопределено количеством исходного ОВ, а количество пирита зависит от количества истраженной органики.

Корреляционные значения  $C_{\text{орг. исх.}}$  и  $Fe_{\text{пир.}}$  (0,33 и 0,39) означают, что имеет место слабая корреляционная зависимость. Ниже приводятся разрезы средне- и верхнечетвертичных образований, имеющих одновременно палинологическую и геохимическую информацию.

К лихвинскому горизонту относятся аллювиальные отложения, выполняющие древние долины рек Идолги и Иловли. В

долине реки Идолги (южнее р. п. Татищево) описываемые образования представлены суглинком темно-коричневым, рыхлым, тонкодисперсным, крупнокомковатым, слоистым (за счет прослоев до 0,05 м супеси того же цвета). В основании слоя суглинок имеет бобовинчатую структуру и содержит большое количество прослоев супеси с включением галечника и гравия мела, песчаника. Отдельные прослои имеют косую слоистость. Мощность слоя – 7,0 м. Залегают на серых глинах с включением гнезд косо-слоистого песка и пресноводной фауны.

В долине реки Иловли (балка Толмачёва) аналогичные по возрасту отложения состоят из песков красновато-коричневых, кварцевых, глинистых, слоистых. Видимая мощность 7,0 м.

В составе верхнего плейстоцена выделяются аллювиальные и делювиальные образования.

Микулинский горизонт образует делювиальные породы на водораздельном склоне реки Идолги у села Кологривовка, представленные суглинками светло-коричневыми, комковатыми с невыдержанными прослоями (до 0,03 м) гравия. На границе с нижележащими породами мелового возраста отмечается скопление валунов и гальки песчаников и мела мощностью 0,0–12,0 м.

К мологосекснинскому и осташковскому горизонтам относятся делювиальные отложения бассейна реки Медведицы. У села Фаненково рассматриваемые отложения представлены суглинками светло-серыми до белых, легкими, тонкодисперсными, пористыми, рыхлыми. Залегают на мергелях мелового возраста. Мощность 2,5 м.

В балке Рельпя у села Ковыровка на палеогеновых песках залегают суглинок коричневый, пористый с большим содержанием крупных зерен кварца, с невыдержанными прослоями серого суглинка, слоистого, при выветривании образует столбчатые отдельности. Мощность 13,0–15,0 м.

Содержание  $S_{\text{орг.}}$  и железа в разновозрастных четвертичных отложениях

№ п/п	$S_{\text{прит.}}$	$Fe_{\text{окис.}}$	$Fe_{\text{сид.}}$	$Fe_{\text{прр.}}$	$S_{\text{орг. ост.}}$	$S_{\text{орг. истр.}}$	$S_{\text{орг. первич.}}$	% потери	Примечание
<b>Среднечетвертичные</b>									
<b>Лихвинский горизонт</b>									
1	0,06	1,50	0,25	0,053	0,10	0,102	0,202	50,4	
2	0,07	1,35	0,15	0,079	0,45	0,104	0,554	18,7	
<b>Верхнечетвертичные</b>									
<b>Микулинский горизонт</b>									
3	0,09	1,55	0,35	0,079	0,15	0,148	0,298	49,7	
3	0,07	1,66	0,04	0,061	0,04	0,064	0,104	61,5	ниже
<b>Мологошекснинский и ошашковский горизонты</b>									
4	0,02	0,26	0,14	0,017	0,08	0,046	0,126	36,5	
5	0,08	1,95	0,005	0,07	0,29	0,064	0,354	18,1	
	0,08	1,42	0,08	0,07	0,28	0,081	0,361	22,4	ниже
<b>Нижнехвалынский горизонт</b>									
6	0,12	0,80	0,20	0,105	0,25	0,139	0,389	35,7	
7	0,01	0,13	0,07	0,087	0,04	0,023	0,063	36,5	
8	0,13	0,36	0,04	0,114	0,07	0,112	0,182	61,5	
9	0,02	1,42	0,05	0,017	0,10	0,027	0,127	21,2	выше
9	0,12	1,65	0,15	0,105	0,25	0,128	0,378	33,8	
10	0,01	0,22	0,175	0,0087	0,04	0,046	0,086	53,4	
11	0,07	0,94	0,06	0,061	0,17	0,068	0,238	28,6	
<b>Верхнехвалынский горизонт</b>									
12	0,11	1,37	0,10	0,096	0,36	0,109	0,409	23,2	
12	0,13	1,40	0,125	0,115	0,20	0,13	0,33	39,4	ниже
13	0,08	0,72	0,07	0,07	0,52	0,08	0,60	7,30	
<b>Верхнечетвертичные (нерасчлененные по сп/п)</b>									
14	0,12	0,8	0,02	0,105	0,09	0,099	0,189	52,3	
15	0,1	1,28	0,02	0,087	0,18	0,084	0,26	32,3	
16	0,08	1,45	0,25	0,07	0,19	0,118	0,308	38,3	
17	0,06	0,77	0,175	0,053	0,19	0,086	0,276	31,1	
18	0,01	1,27	0,07	0,0087	0,19	0,024	0,214	11,2	

Нижнехвалынского возраста отложения слагают аллювий второй надпойменной террасы и делювий склонов реки Волги и ее притоков.

Аллювиальные отложения развиты по реке Терешке у села Нечаевка, по реке Юловая Маза. Они представлены суглинками темно-коричневыми и светло-жел-

тыми, комковатыми, с косослоистыми прослоями галечника, при выветривании образуют столбчатые отдельные или песками бурыми, кварцевыми, косослоистыми с прослоями мелкой гальки. Мощность от 1,5 до 25,5 м.

Делювиальные образования данного возраста описаны у села Труевая Маза, Курдюм

и Верхняя Добрянка. Среди делювиальных суглинков темно-коричневых, желтовато-коричневых и светло-коричневых встречаются прослойки и гнезда песка и галечника. Мощность от 3,0 до 70 м.

Верхнехвалынские делювиальные отложения развиты в бассейне реки Терешки, где они слагают склоны водоразделов (с. Юловая Маза) или перекрывают нижнехвалынские аллювиальные отложения по реке Курдюм. Представлены они суглинками коричневыми, темно-коричневыми, серовато-бурыми, комковатыми, пористыми с гумусированными примазками и включением галечников и глинисто-известковых стяжений. Мощность изменяется от 0,0 до 2,5 м.

Нерасчлененные верхнечетвертичные делювиальные отложения занимают небольшую территорию на левых склонах реки Медведицы и ее притоках – Карамыша и Вельни. Состоят они из суглинков коричне-

вых и коричневатых-серых, пористых, рыхлых, слоистых с друзами гипса, с включением гнезд песка и глинисто-известковых конкреций. Залегают как на четвертичных, так и на дочетвертичных образованиях. Мощность 0,0–3,5 м.

Для расчленения и стратиграфической увязки по возрасту всех верхнечетвертичных генетических отложений большое значение, очевидно, будет иметь величина потери органики во времени (табл.). Для верхнеплейстоценовых образований характерны следующие значения потери органики в зависимости от возраста горизонта: микулинский – 50%, нижнехвалынский от 28% до 61%, мологосексинский и осташковский от 18% до 36%, верхнехвалынский от 13% до 23%, для нерасчлененных – от 32% до 54%. С этими данными хорошо согласуются потери органики в образцах, отобранных из слоев выше и ниже эталонных.

#### Л и т е р а т у р а

1. Страхов Н. М., Залманзон Э. Г. Распределение аутигенно-минералогических форм железа в осадочных породах и его значение для литологии // Известия АН СССР, сер. геол. – 1955. – № 1.
2. Перельман А. И., Касимов Н. С. Геохимия ландшафта. Учебник. – М.: МГУ, 1999.

