

ГЕОХИМИЯ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ТЕРРИТОРИИ ПОЛЕССКОЙ СЕДЛОВИНЫ

М.А. Богдасаров¹, А.В. Матвеев², В.Е. Бордон³, Н.Ф. Гречаник¹

¹ Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина
бульвар Космонавтов, 21, 224665, Брест, Беларусь
E-mail: bogdasarov73@mail.ru

² Институт природопользования НАН Беларуси
ул. Ф. Скорины, 10, 220114, Минск, Беларусь
E-mail: matveyev@nature.basnet.by

³ Белорусский научно-исследовательский геологоразведочный институт
ул. Купревича, 7, 220141, Минск, Беларусь
E-mail: bordonsv@mail.ru

В статье характеризуются типы литолого-генетических разрезов и геохимические особенности четвертичных отложений территории Полесской седловины. Проведенные впервые исследования выявили различия выделенных по своеобразию строения четвертичной толщи таксонов по уровню накопления-рассеяния микроэлементов, позволившие дать общую геохимическую характеристику четвертичных отложений в целом и описать геохимические особенности различных генетических типов покровных отложений.

Различия в строении четвертичных отложений в пределах Полесской седловины послужили основанием для районирования ее территории по характерным типам разрезов этих отложений. При выполнении работ по районированию основополагающими были следующие признаки: мощность отложений в целом и отдельных слоев, особенности их состава, площадь распространения основных типов отложений и их доля в общем объеме четвертичной толщи, характер строения ложа их залегания и рельефа земной поверхности. На основании перечисленных признаков было выделено 6 типов разрезов четвертичных отложений (рисунок 1). Ниже приводится краткое описание типовых разрезов четвертичной толщи.

Первый тип разреза четвертичных отложений выделен на территории северной части седловины (рисунок 2) и приурочен к зоне Свислочского и Ляховичского разломов, отделяющих Полесскую седловину от Белорусской антеклизы. На значительном расстоянии вдоль южного края данного района проходит граница распространения краевых ледниковых образований сожского возраста. Кровля фундамента имеет отметки от -200 до -500 м. Ложе четвертичной толщи образовано палеоген-неогеновыми песками, меловыми породами. Мощность четвертичных отложений достигает 100–120 м. В строении разреза выделяется до трех-четырех горизонтов морен. Абсолютные высоты

земной поверхности варьируют от 145 до 195 м и иногда превышают 200 м, достигая максимальных значений 215 м. Рельеф преимущественно крупнохолмистый, в местах развития эоловых песчаных комплексов приобретает мелкогрядово-бугристый характер. В геоморфологическом плане рассматриваемый тип разреза развит в основном на территории моренно-водноледниковой равнины с краевыми ледниковыми образованиями.

Второй тип разреза четвертичных отложений выделен на территории северной части седловины и приурочен к сочленению Ивацевичского погребенного выступа и Полесской седловины (рисунок 2). Отметки залегания фундамента изменяются от -200 до -500 м. Кровля фундамента полого понижается с севера на юг. В рельефе кровли коренных пород прослеживаются понижения субширотного и субмеридионального направления. Приподнятые участки четвертичной поверхности приурочены к высотам 110–130 м, на остальной территории преобладают отметки 80–100 м. Среди пород, подстилающих четвертичный чехол, преобладают пески и глины неогена и палеогена, меловые породы. Средняя мощность четвертичных отложений составляет 60–80 м, но по переуглублениям увеличивается до 150 м и более. В разрезе заметно преобладают среднечетвертичные ледниковые комплексы, а с поверхности – поозерско-голоценовые пески и торф. Доля моренных отложений в раз-

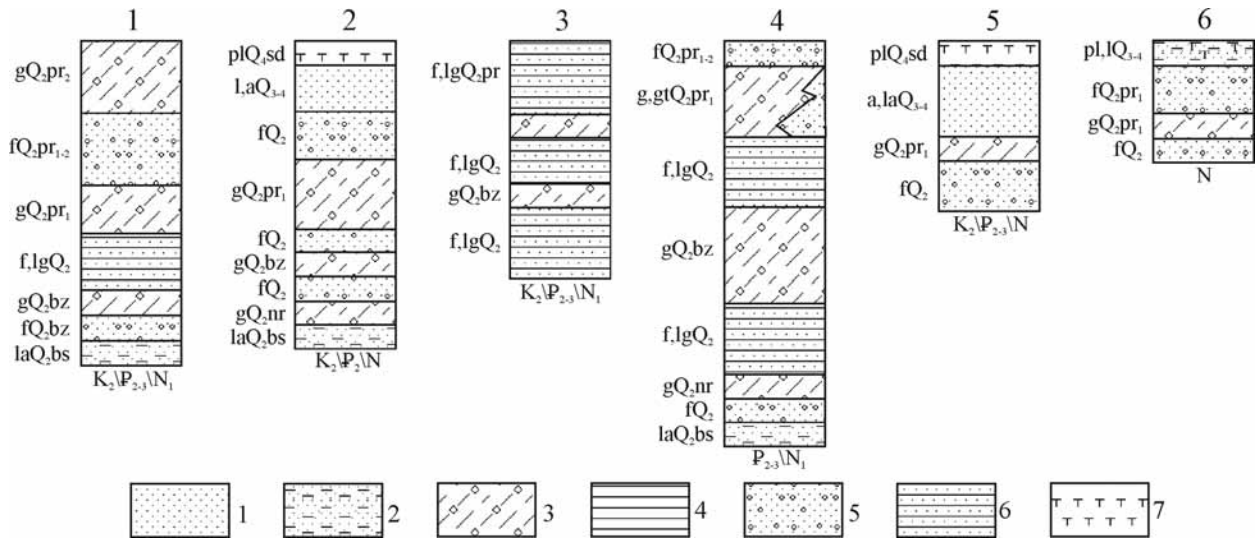


Рисунок 1 – Типы разрезов четвертичных отложений в пределах Полесской седловины. 1 – песок мелкозернистый; 2 – песчано-алевритовые отложения; 3 – моренные отложения; 4 – глина; 5 – песчано-гравийные отложения; 6 – песчано-глинистые отложения; 7 – торф, гиттия.

резу составляет около 40 %. Абсолютные отметки земной поверхности в основном составляют 140–155 м. Данный участок в геоморфологическом отношении соответствует заболоченной озерно-аллювиальной низине.

Третий тип разреза четвертичных отложений выделен примерно в центральной части территории седловины по левобережью Припяти, западнее р. Бобриск (рисунок 2). Колебания абсолютных отметок поверхности фундамента значительные – от -200 до -500 м. Поверхность коренных пород неровная. Выделяется серия изометричных поднятий на высотах 90–110 м и ложбин ледникового выпавивания и размыва, тальвеги которых опущены до 40 м. Рассматриваемая поверхность сложена неогеновыми и палеогеновыми песками и песчано-глинистыми отложениями, по переуглублениям вскрываются меловые породы. Средняя мощность четвертичной толщи составляет 40–60 м, по переуглублениям достигает 90–110 м. В разрезе преобладают среднечетвертичные горизонты, причем

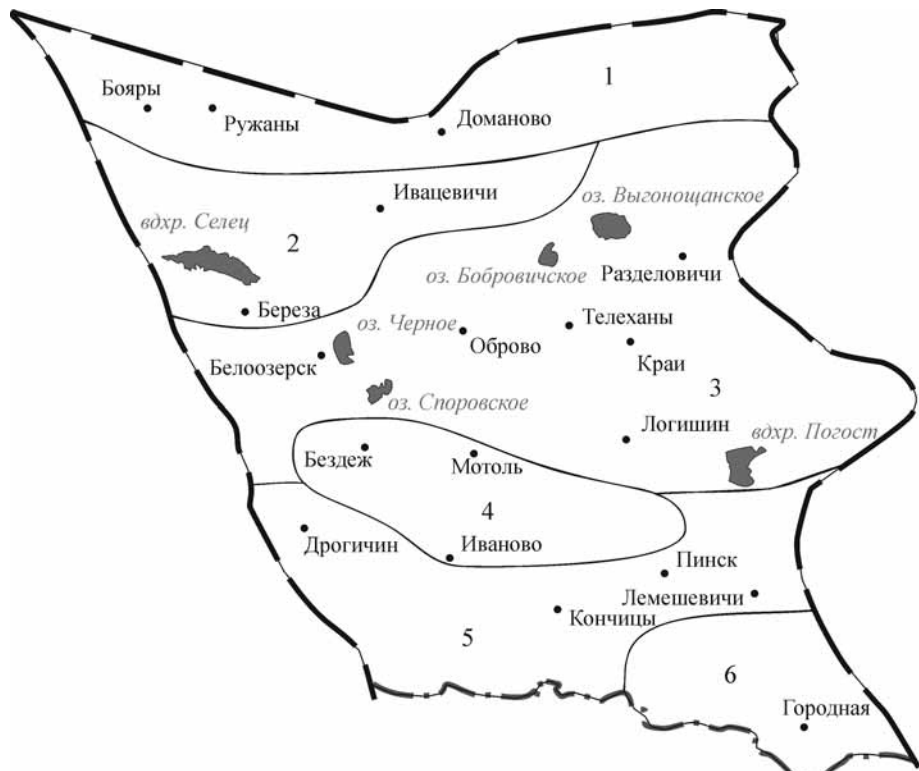


Рисунок 2 – Районирование территории Полесской седловины по типам разреза четвертичных отложений. 1–6 – площади распространения и номера типов разреза.

доля собственно моренных отложений не превышает 20 %. В геоморфологическом отношении рассматриваемый тип разреза приурочен к водно-ледниковой низине с преобладающими абсолютными отметками 140–160 м.

Четвертый тип разреза четвертичных отложений выделен в междуречье Ясельды и Пины на участке протяженностью в субширотном направлении около 80 км при ширине 15–30 км

(рисунок 2). В геоструктурном отношении данная территория относится к наиболее приподнятой части Полесской седловины с глубиной залегания кровли фундамента до -200 м. Ложе четвертичной толщи находится на абсолютных отметках 90–140 м, т. е. приподнято на данном участке по сравнению с прилегающими территориями на 20–30 м и образовано палеоген-неогеновыми песками. Мощность четвертичных отложений изменяется от 70 до 135 м. В строении разреза вскрыты преимущественно ледниковые и водно-ледниковые среднечетвертичные пески. Участие морен в строении разреза не превышает 25 %. В современном рельефе на этой площади обособляются краевые ледниковые образования с гляциодислокациями и водно-ледниковая равнина Загородье. В пределах водно-ледниковой равнины колебания абсолютных высот составляют 130–145 м, а формы краевого рельефа достигают абсолютных высот 145–165 м.

Пятый тип разреза четвертичных отложений выделен в южной части территории седловины (рисунок 2). Колебания абсолютных отметок поверхности фундамента значительные – от -200 до -500 м. Четвертичные отложения залегают на меловых, палеогеновых и неогеновых породах, абсолютная высота поверхности которых 100–120 м. Мощность четвертичных отложений составляет 35–60 м, а в исключительных случаях в карстовых понижениях достигает 90 м. Разрез сложен водно-ледниковыми среднечетвертичными образованиями, ближе к поверхности – аллювиальными, озерно-аллювиальными, озерно-болотными и болотными отложениями поозерско-голоценового времени. В рассматриваемой толще выделяется один моренный горизонт. Абсолютные высоты земной поверхности редко превышают 130–150 м. Рельеф преимущественно плоский, в местах развития золотых песчаных комплексов приобретает мелкогрядово-бугристый характер. Наиболее пониженные участки заболочены и заторфованы. Основную площадь территории занимает озерно-аллювиальная низина с отдельными островками водно-ледниковой равнины и золотыми образованиями.

Шестой тип разреза четвертичных отложений выделен в междуречье Горыни, Стыри и Припяти на участке протяженностью с юго-запада на северо-восток около 40 км и шириной 12–15 км (рисунок 2). В геоструктурном отношении он приурочен к южной части Полесской седловины. Абсолютные отметки кровли кристаллического фундамента составляют от -300 до -500 м. Рельеф кровли коренных пород довольно разнообразный. В юго-западной части территории поверхность относительно плоская, полого наклоненная к северо-востоку,

колебания абсолютных высот изменяются в пределах 100–150 м. В северо-восточной части ложе четвертичных образований интенсивно расчленено, здесь выделяются отдельные изометричные поднятия с абсолютными отметками до 125 м и ложбины, тальвеги которых опущены до 55 м. В кровле коренных пород представлены в основном пески и глины неогена. Мощность четвертичных аккумуляций колеблется от 1 до 80 м, преобладающая – около 20–30 м. Разрез четвертичной толщи сложен водно-ледниковыми среднечетвертичными образованиями, а ближе к поверхности – аллювиальными, озерно-аллювиальными, озерно-болотными и болотными отложениями поозерско-голоценового времени. Выделяется один-два моренных горизонта. Современная земная поверхность на данной территории слабопересеченная. Основную часть занимает водно-ледниковая равнина, осложненная заболоченными понижениями и золотыми формами. Наблюдается общий уклон поверхности к северо-востоку, где высоты опускаются до 140 м и ниже.

Проведенные исследования выявили различия выделенных по типам разреза таксонов, площади распространения которых рассматриваются в качестве литогенетических полей, по уровню накопления-рассеяния микроэлементов. В таблице 1 даны их средние содержания и для сравнения приведены кларки четвертичных отложений (Кларки..., 2002). Выше кларка содержания в первом литогенетическом поле – у Cr, Zr, Sn, Ba; во втором – у Pb, Sn, Nb; в третьем – у B, Co, Sn, Mn, Sr, Ti, P; в четвертом – у Mn, Ti, Pb, Nb; в пятом – у Ba, Co, Pb, Cu; в шестом поле – чуть выше у Sn и Mo. Как видим, только содержание олова во всех полях выше кларка. Содержание микроэлементов во всех других случаях, кроме перечисленных, ниже или околоскларковое. В пределах некоторых литогенетических полей наблюдаются колебания содержания в зависимости от подстилающих терригенных или карбонатных пород палеогена и верхнего мела.

В крайней северо-западной части первого литогенетического поля количество почти всех микроэлементов (кроме V и Zr) выше, чем на остальной территории. Обогащенная часть поля подстилается песчано-глинистыми отложениями неогена, обедненная – песками харьковской свиты палеогена и песчано-алевритовыми неогена. В пределах третьего литогенетического поля зафиксировано больше всего элементов с содержанием выше кларка. Обращают на себя внимание концентрации Ti – до 3750 г/т, Mn – до 643.3, P – 1300, Sr – 151.7 г/т. В центральной и северо-восточной частях пятого литогенетического поля, где подстилающими породами

Таблица 1 – Среднее содержание микроэлементов в литогенетических полях Полесской седловины, г/т

Химический элемент	Литогенетическое поле						Кларк
	1	2	3	4	5	6	
Ni	10.4	10.1	10.0	6.5	9.2	6.0	11.9
Co	3.6	2.2	9.5	2.6	8.5	1.9	7.8
V	28.1	20.6	26.5	22.8	22.5	9.0	29.0
Mn	286.9	190.7	492.4	492.8	218.2	243.2	369.3
Ti	2132.0	1307.8	2935.9	2660.9	1365.0	1180.3	2170.4
Cr	57.3	23.9	8.0	–	18.9	3.0	34.2
Pb	9.4	16.7	12.0	17.3	19.0	6.9	14.9
Mo	1.0	1.0	1.0	1.4	0.7	1.3	1.1
W	–	–	–	–	2.0	–	3.0
Zr	309.3	166.7	89.4	139.6	148.1	36.7	182.2
Nb	4.3	9.8	6.1	8.2	2.7	3.7	6.2
Cu	14.4	15.6	10.5	7.5	18.9	5.3	16.2
Ag	1.0	1.0	1.0	1.0	0.7	–	1.0
Zn	27.9	4.8	22.7	4.2	18.9	14.3	36.6
Ge	1.0	1.0	1.0	1.0	–	–	1.1
Yb	1.2	1.1	1.9	1.1	1.6	2.0	2.8
Y	10.0	10.0	10.0	10.2	7.0	–	13.9
Bi	1.0	1.0	1.0	1.0	0.7	1.0	1.0
Ga	4.6	13.7	8.8	10.1	3.6	3.7	16.2
Sc	9.8	10.0	10.0	10.0	7.0	10.0	10.0
Sn	3.2	3.8	2.8	3.5	2.8	4.3	2.4
Cd	0.5	–	–	–	2.8	0.3	3.6
P	304.0	1300.0	715.5	1479.0	170.1	166.7	525.7
Sr	100.0	126.7	143.4	100.0	88.9	100.0	109.8
Ba	108.4	–	70.0	–	238.6	100.0	107.2
Li	10.0	10.0	10.0	10.0	7.0	10.0	11.4
B	12.5	11.2	38.2	9.4	8.7	13.3	18.5

являются терригенные образования неогена и харьковской свиты палеогена, содержание всех элементов ниже кларка и значительно ниже их концентрации на западе и востоке седловины. Так, содержание Ni на западе и востоке – 10.8 г/т, в центре и на северо-востоке – 5.8, Co – соответственно 11.0–12.0 и 1.6, Mn – 286.8 и 81.0, Ti – 1721.7 и 651.3, Cr – 22.0 и 13.0, Pb – 22.5 и 12.0, Zr – 155.0–156.0 и 133.0, Cu – 24.0 и 8.0 г/т. Концентрация таких элементов, как Ge, La, Yb, Y, Bi, Be, Ga, Sc, Sn, Se, в центральных и северо-восточных частях поля ниже порога чувствительности приближенно-количественного спектрального анализа. Второе, четвертое и шестое поля по содержанию ряда компонентов относительно близки друг к другу. Объясняется это тем, что они подстилаются однотипными коренными породами.

Как видно из приведенных данных, распределение содержания микроэлементов в четвер-

тичных отложениях Полесской седловины носит достаточно пестрый характер. Однако если рассматривать содержание элементов с коэффициентом концентрации (R) 1.0–1.4 (R – отношение содержания элемента к его региональному кларку), то появляется возможность выделить геохимические ассоциации ведущих элементов, характерные для литогенетического поля или группы полей.

Выделение геохимических ассоциаций элементов осуществлялось по методике А.А. Смыслова, разработанной во ВСЕГЕИ (Смыслов, 1975; Скублов, 1983). Суть ее заключается в определении реального содержания элементов в однородном геохимическом поле, подсчете коэффициентов концентрации

каждого элемента относительно кларка литосферы и их классификации. Элементы, попадающие в классификацию в одну группу, составляют единую ассоциацию. С учетом регионального характера настоящей работы было определено среднее содержание элементов в литогенетических полях, а коэффициенты концентрации подсчитывались относительно кларков этих элементов в четвертичных отложениях территории Беларуси. Выделенные таким образом геохимические ассоциации дифференцировались в соответствии с классификацией В.М. Гольдшмидта (Краткий..., 1970). Реально изученные элементы распределяются таким образом:

- литофильные: Li, B, Ti, V, Cr, Mn, Sr, Y, Zr, Nb, Sc, Ba, P, W, Be, Yb;
- халькофильные: Cu, Zn, Ga, Ge, Sn, Pb, Cd, Bi, Sb, Ag, Se;
- сидерофильные: Co, Ni, Mo;
- литохалькофильные: Ga, Sn, Pb, Ba, Sr;

- литосидерофильные: Co, Ni, Cr, V, Mn, Ti, Zr.

По полученным данным, на изученной территории ведущими являются следующие геохимические ассоциации (таблица 2). Их территориальная приуроченность показана на рисунке 3.

Таблица 2 – Ведущие геохимические ассоциации элементов в четвертичных отложениях Полесской седловины

№ поля	Ведущая ассоциация элементов
1	Литофильная: Mn, Ti, Sr
2	Литохалькофильная: Co, Ba, Pb, Cu, Sn, Nb, P
3	Повышенные концентрации отдельных элементов: Ba, Sn, Mn, P

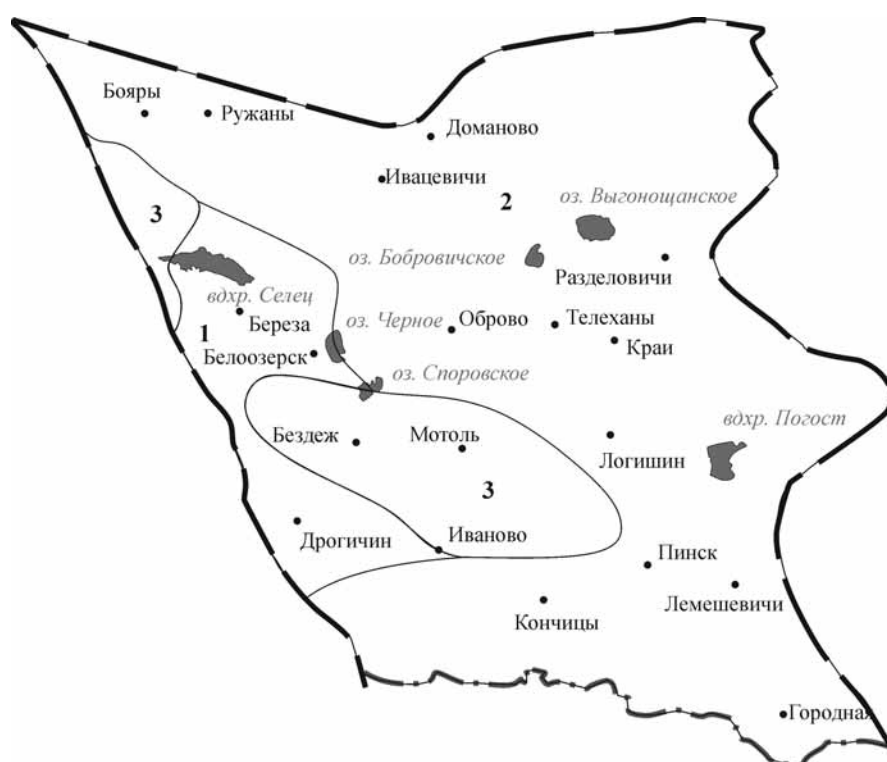


Рисунок 3 – Районирование территории Полесской седловины по ведущим геохимическим ассоциациям. 1–3 – площадь распространения и номер геохимической ассоциации.

Помимо общей геохимической характеристики четвертичной толщи в целом, для оценки экологических обстановок в регионе несомненный интерес представляют геохимические обстановки покровных отложений, среди которых наибольшее распространение имеют водно-ледниковые, озерно-аллювиальные, озерно-болотные, болотные, моренные и эоловые образования, меньшие площади занимают аллювиальные (надпойменных террас, пойм и современных русел) и краевые ледниковые комплексы (конечные морены). Районирование территории Полесской седловины по преобладающим типам покровных отложений приводится на рисунке 4.

Аллювиальные отложения различных фаций сосредоточены преимущественно в центральной части седловины, вдоль Припяти и ее притоков. Они характеризуются концентрацией SiO₂ в среднем 70–80 % и относительно низким

средним содержанием других оксидов (Fe₂O₃ – 1.5–2.5 %, MgO – 0.5, K₂O – 2.5, CaO – 2–3, Al₂O₃ – 5–7 %). Концентрация микроэлементов в аллювиальных отложениях представлена в таблице 3.

Озерно-аллювиальные отложения распространены преимущественно в северной и южной частях Полесской седловины. Среднее содержание породообразующих оксидов (SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, CaO, K₂O и др.) примерно совпадает с соответствующими значениями для аллювиальных отложений. Количество микроэлементов приведено в таблице 4.

Водно-ледниковые отложения встречаются повсеместно, но наибольшие их площади приурочены к центральной части региона, а также они окаймляют с севера и юга участки распространения аллювиальных и озерно-аллювиальных отложений. Основные породообразующие оксиды содержатся в следующих количествах: SiO₂ – около 80 %, Fe₂O₃ – 1.5–2.5, Al₂O₃ – 7–10, K₂O – до 2, MgO – 0.5, CaO – 2–3 %. Содержание микроэлементов в водно-ледниковых отложениях приведено в таблице 5.

Наибольшие площади конечноморенных образований тяготеют к северной части территории седловины. Небольшие участки этих отложений встречаются и в других частях региона среди моренных и флювиогляциальных равнин. В связи с тем что конечноморенные гряды и холмы сложены преимущественно песчано-гравийным материалом, содержание породообразующих оксидов мало отличается от приведенных выше значений для флювиогляциальных

Таблица 3 – Содержание микроэлементов в аллювиальных отложениях Полеской седловины, г/т

Химический элемент	Пределы концентрации	Среднее	Химический элемент	Пределы концентрации	Среднее
Ni	2–70	26	Zn	30–200	80
Co	1–2	1	Yb	1–2	1
V	20–200	64	Y	10–20	10
Mn	100–1100	450	Be	~ 3	3
Ti	2200–11000	6100	Ga	7–30	14
Cr	50–200	105	Sc	~ 10	10
Pb	10–50	21	Sn	1–3	1
Mo	~ 1	~ 1	P	300–1500	750
Zr	30–200	41	Li	10–30	10
Nb	3–50	10	B	10–70	30
Cu	7–50	21			

Таблица 4 – Содержание микроэлементов в озерно-аллювиальных отложениях Полеской седловины, г/т

Химический элемент	Пределы концентрации	Среднее	Химический элемент	Пределы концентрации	Среднее
Ni	5–70	18	Zn	0–200	15
Co	1–2	1	Yb	1–3	1
V	7–150	35	Y	10–20	10
Mn	100–1200	500	Be	3–5	3
Ti	500–11000	4300	Sc	10–20	10
Cr	20–500	100	Sn	0–1	0,5
Pb	5–70	19	P	100–1500	720
Mo	1–5	1	Ba	Ед.–500	–
Zr	30–200	60	Li	0–20	5
Nb	3–30	8	B	3–50	21
Cu	5–50	14			

Таблица 5 – Содержание микроэлементов в водно-ледниковых отложениях Полеской седловины, г/т

Химический элемент	Пределы концентрации	Среднее	Химический элемент	Пределы концентрации	Среднее
Ni	3–70	23	Zn	0–100	15
Co	1–2	1,0	Yb	1–3	1
V	10–100	45	Y	10–30	12
Mn	100–1100	375	Be	3–7	3
Ti	2200–11800	5750	Ga	5–50	12
Cr	20–500	130	Sc	~ 10	10
Pb	7–50	22	Sn	0–2	1
Mo	1–3	1	P	300–1600	615
Zr	30–30	60	Sr	Ед.–до 300	–
Nb	3–30	10	Ba	Ед.–до 700	–
Cu	5–70	20	Li	0–10	10
			B	10–50	28

отложений, и только при наличии отторженцев меловых пород происходит локальное повышение содержания CaO до 5–6 % и снижение концентраций других оксидов. Количество мик-

роэлементов в конечноморенных образованиях приведено в таблице 6.

На относительно небольших площадях, преимущественно в северной части территории сед-



Рисунок 4 – Районирование территории Полесской седловины по преобладающим типам покровных отложений. 1–6 – номера районов и типы отложений: 1 – малоритский, флювиогляциальные и флювиогляциальные с участками краевых ледниковых образований отложения; 2 – кобринский, флювиогляциальные отложения; 3 – дивинский, озерно-аллювиальные отложения; 4 – телеханский, озерно-аллювиальные отложения; 5 – высококовский: а – флювиогляциальные отложения, б – флювиогляциальные отложения с участками краевых ледниковых образований; 6 – свислочский, флювиогляциальные отложения.

ловины, распространены моренные отложения. Содержание основных породообразующих компонентов в моренных отложениях варьирует преимущественно в следующих пределах: SiO_2 – до 70 %, Al_2O_3 – 10–13, Fe_2O_3 – 5–6, CaO – 4–5, K_2O – 3–4, MgO – до 2 %. Концентрация микроэлементов приведена в таблице 7.

В пределах седловины широкое распространение получили золотые пески, сформировавшиеся за счет перевевания флювиогляциальных, аллювиальных, пролювиальных, озерных аккумуляций. Золотые отложения и слагаемые ими формы рельефа отмечаются почти повсеместно, что связано с геологическими, литологическими особенностями региона и историей его развития. За-

переработкой флювиогляциальных песков, но и перевеванием многочисленных прирусловых валов. А.В. Матвеев (1990) золотой рельеф Полесья рассматривает как полигенетическое образование. Химический состав золотых отложений седловины близок, а иногда по некоторым химическим элементам идентичен химическому со-

метна роль техногенного фактора в активизации золотых процессов.

Изучение золотых образований в пределах Полесской седловины имеют более чем столетнюю историю. П.А. Тутковский (1910) рассматривал Полесье как одну из ископаемых пустынь Северного полушария и золотые образования считал барханами. В.К. Лукашев (1963) высказал мнение, что дюнно-бугристый рельеф Полесья не является первичным. С.С. Коржув (1960) утверждал, что золотые образования региона возникли в результате переработки песчаных аллювиальных отложений. О.Ф. Якушко и Н.А. Махнач (1973) утверждали, что образование золотых гряд, бугров, параболических дюн связано не только с

Таблица 6 – Содержание микроэлементов в конечноморенных отложениях Полесской седловины, г/т

Химический элемент	Пределы концентрации	Среднее	Химический элемент	Пределы концентрации	Среднее
Ni	5–50	20	Zn	0–100	30
Co	1	1	Yb	1–2	1
V	20–100	45	Y	10–30	10
Mn	100–740	460	Be	~3	3
Ti	2170–10800	5600	Ga	7–50	14
Cr	30–500	145	Sc	~10	10
Pb	10–70	25	Sn	0–1	1
Mo	1.0–1.5	1	P	500–2600	900
Zr	30–500	100	Ba	Ед.–100	–
Nb	3–30	10	Li	0–10	10
Cu	7–50	20	B	10–50	24

Таблица 7 – Содержание микроэлементов в моренных отложениях Полесской седловины, г/т

Химический элемент	Пределы концентрации	Среднее	Химический элемент	Пределы концентрации	Среднее
Ni	20–70	35	Zn	0–300	100
Co	~ 1	1	Yb	1–2	1
V	20–50	32	Y	~ 10	10
Mn	200–1100	420	Be	~ 3	3
Ti	2170–6500	4000	Ga	7–30	13
Cr	100–300	190	Sc	~ 10	10
Pb	5–70	26	Sn	0–2	1
Mo	1.0–1.5	1	P	500–1600	940
Zr	30–70	38	Li	Ед.–10	–
Nb	5–20	11	B	10–30	20
Cu	10–50	25	Ba	Ед.–100	–

ставу водно-ледниковых и аллювиальных отложений. Эоловые отложения характеризуются концентрацией SiO₂ до 85 %, Al₂O₃ – 1–3, Fe₂O₃ – 5–6, CaO – 3, MgO – до 2 %. Содержание микроэлементов приведено в таблице 8.

Таблица 8 – Содержание микроэлементов в эоловых отложениях Полесской седловины, г/т

Химический элемент	Пределы концентрации	Среднее	Химический элемент	Пределы концентрации	Среднее
Ni	3–68	22	Zn	1–80	25
Co	1–2	1,0	Yb	1–3	1
V	10–100	45	Y	10–30	12
Mn	100–1100	375	Be	3–7	3
Ti	2200–11600	5740	Ga	5–50	12
Cr	20–500	130	Sc	~ 10	10
Pb	7–50	22	Sn	0–2	1
Mo	1–3	1	P	10–30	15
Zr	30–30	60	Sr	1–3	1
Nb	3–30	10	Ba	1–4	2
Cu	5–70	20	Li	0–10	10
Al	12–70	30	B	10–60	28

вых, встречаются торфяники. Среднее содержание оксидов (в % на сухое вещество) варьирует в зависимости от типа торфа в следующих пределах: SiO₂ – 1.2–2.2, CaO – 0.4–2.8, MgO – 0.2–0.4, K₂O – 0.13–0.20, Al₂O₃ – 0.3–0.6, Fe₂O₃ – 0.7–2.3, SO₃ – 0.3–0.6, P₂O₅ – 0.10–0.15, Na₂O – 0.05–0.10. Среднее содержание микроэлементов приведено в таблице 10.

рации органической массы (80 %). В более глубоких котловинах распространены кремнеземистые и смешанные сапропели, содержание органического вещества в которых составляет менее 40 %. Среднее содержание микроэлементов в современных озерных отложениях приведено в таблице 9.

На пониженных участках поверхности практически всех типов равнин, кроме краевых ледниковых, встречаются торфяники. Среднее содержание оксидов (в % на сухое вещество) варьирует в зависимости от типа торфа в следующих пределах: SiO₂ – 1.2–2.2, CaO – 0.4–2.8, MgO – 0.2–0.4, K₂O – 0.13–0.20, Al₂O₃ – 0.3–0.6, Fe₂O₃ – 0.7–2.3, SO₃ – 0.3–0.6, P₂O₅ – 0.10–0.15, Na₂O – 0.05–0.10. Среднее содержание микроэлементов приведено в таблице 10.

В заключение резюмируем основные положения настоящей работы:

- На основании анализа мощности четвертичных отложений в целом и их отдельных слоев, особенностей состава, площади распространения основных типов отложений и их доли в общем объеме, характера строения ложа

Таблица 9 – Среднее содержание микроэлементов в современных озерных отложениях Полесской седловины, г/т

Al	Si	Fe	Mn	Ti	Cr	Pb	Zr	Mg	Cu	Zn	V	Y	Ga	P	Sr	Ca	Li	K
34	65	72	168	1011	4	31	12	33	7	12	1	11	2	472	42	41	2	2

Таблица 10 – Среднее содержание микроэлементов в торфяных отложениях Полесской седловины, г/т

Ni	Co	V	Mn	Ti	Cr	Pb	Zr	Nb	Cu	Zn	Yb	Y	Ga	P	Sr	Ba	Li	B
4	3	21	363	1514	5	13	158	5	5	87	3	20	6	875	100	117	10	14

Современные озерные отложения распространены в северной и южной частях Полесской седловины. Рентгенографический анализ пелитовой части осадков показал присутствие во всех образцах кварца, гидрослюд и полевых шпатов. Центральные части мелководных озерных котловин выстланы высокоорганическими сапропелями, которые отличаются высокой концент-

их залегания и рельефа земной поверхности авторами выделено шесть типов разрезов четвертичной толщи.

- Выделенные типы разрезов послужили основой для районирования территории Полесской седловины по особенностям строения четвертичной толщи. Выявлены различия таксонов по уровню накопления-рассеяния микроэле-

ментов. По полученным данным выделены ведущие геохимические ассоциации или повышенные концентрации отдельных элементов, определена их территориальная приуроченность.

• Помимо общей геохимической характеристики четвертичной толщи, авторами детализи-

рованы геохимические особенности преобладающих типов покровных отложений Полесской седловины: аллювиальных, озерно-аллювиальных, водно-ледниковых, конечноморенных, моренных, золовых, озерных и болотных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- КЛАРКИ микроэлементов в четвертичных отложениях Беларуси / В.Е. Бордон и др. // Докл. НАН Беларуси. – 2002. – Т. 46, № 6. – С. 85–86.
- КОРЖУЕВ С.С. Рельеф Припятского Полесья: структурные особенности и основные черты развития. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 141 с.
- КРАТКИЙ справочник по геохимии / Г.В. Войткевич и др. – М., 1970. – 280 с.
- ЛУКАШЕВ В.К. Палеогеологические условия образования дюнно-песчаных отложений Белорусского Полесья: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Минск, 1963. – 25 с.
- МАТВЕЕВ А.В. История формирования рельефа Белоруссии. – Минск: Навука і тэхніка, 1990. – 144 с.
- СКУБЛОВ Г.Т. Принципы составления полиэлементных геохимических карт. – Л., 1983. – 58 с.
- СМЫСЛОВ А.А. Геохимические эпохи и провинции и их металлогеническая специализация // Тр. ВСЕГЕИ. – 1975. – Т. 241. – С. 5–18.
- ТУТКОВСКИЙ П.А. Ископаемые пустыни Северного полушария // Приложение к журналу «Землеведение». – М., 1910. – С. 136–157.
- ЯКУШКО О.Ф., МАХНАЧ Н.А. Основные этапы позднеледникового и голоцена Белоруссии. – Минск, 1973. – 123 с.

Рецензент М.П. Оношко

Поступила 04.03.2013

ГЕОХІМІЯ ЧАЦВЯРЦІЧНЫХ ПАКЛАДАЎ ТЭРЫТОРЫІ ПАЛЕСКАЙ СЕДЛАВІНЫ

М.А. Багдасараў, А.В. Мацвееў, У.Я. Бардон, М.Ф. Грачанік

У артыкуле характарызуецца тыпы літолага-генетычных разрэзаў і геахімічныя асаблівасці чацвярцічных пакладаў Палескай седлавіны. Праведзеныя ўпершыню даследаванні выявілі адрозненні выдзеленых адносна своеасаблівасці будовы чацвярцічнай тоўшчы таксонаў па ўзроўню назапашвання-рассейвання элементаў, дазволілі даць агульную геахімічную характарыстыку чацвярцічных пакладаў і апісаць геахімічныя асаблівасці розных генетычных тыпаў пакрыўных пакладаў.

GEOCHEMISTRY OF QUATERNARY DEPOSITS WITHIN THE TERRITORY OF THE POLESIE SADDLE

M.A. Bogdasarov, A.V. Matveyev, V.Ye. Bordon, N.F. Grechanik

The paper describes the types of lithological and genetic sections and geochemical peculiarities of Quaternary deposits found within the Polesie Saddle. The investigations carried out for the first time have demonstrated that taxa distinguished in the Quaternary strata by their peculiar structural features differ in their levels of the trace element accumulation-dispersion, which may be used to provide the general geochemical characterization of Quaternary deposits and to describe the geochemical peculiarities of different genetic types of the cover deposits.