

УДК 550.43 (476)

А.В. Матвеев, В.Е. Бордин

ОСОБЕННОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИЙ ОСНОВНЫХ ОКСИДОВ В ЧЕТВЕРТИЧНОЙ ТОЛЩЕ БЕЛАРУСИ

На основании обобщения результатов 1 200 химических анализов четвертичных отложений Беларуси выявлены особенности территориального распределения основных оксидов (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O). Установлена корреляция их концентраций с составом подстилающих четвертичную толщу пород и преобладанием в разрезе определенных генетических типов отложений. Полученные данные можно использовать при палеогеографических реконструкциях, прогнозировании залежей полезных ископаемых, некоторых экологических оценках территории.

Введение

В четвертичных отложениях Беларуси наиболее распространенными являются оксиды кремния, алюминия, железа, кальция, магния, калия и натрия. На их долю приходится около 95% состава, и эти соединения могут рассматриваться в качестве порообразующих компонентов. Изучение территориального распределения их концентрации имеет разностороннее значение, так как позволяет решать многие вопросы строения, генезиса четвертичного чехла, динамики ледниковых покровов, поиска ряда полезных ископаемых (песчано-гравийного материала, глин, отторженцев мела и доломита, пресноводных известковых отложений, вивианита, сапропелей). Отложения с повышенным содержанием определенных оксидов широко используются в промышленности и сельском хозяйстве (производство стройматериалов, сорбентов, пищевой, химической продукции, известкование почв и т.д.), позволяют прогнозировать состав верхних горизонтов подземных вод и оценивать уровень их «защищенности» от внешнего воздействия. Кроме того, образующие перечисленные оксиды элементы играют важнейшую роль в нормальном функционировании человеческого организма. Их значение для здоровья человека подробно рассмотрено в [1]. Коротко, но весьма емко об этом значении свидетельствуют следующие названия подразделов названной книги: Si – естественный ключ к здоровью, Al – «серебро» из обыкновенной глины, Fe – нормализатор кровеносной системы, Ca – «начальник» костно-минерального обмена, Mg – главный «строитель» тела человека, K – хранитель тканевых структур, Na – «специалист» по удержанию воды. Поэтому естественно, что дефицит или избыток рассматриваемых элементов могут влиять на развитие самых серьезных заболеваний.

В организм человека эти элементы попадают с пищей, водой, воздухом. Их содержание в продуктах питания, воде, атмосфере в определенной степени зависит от состава отложений, на которых протекает вся жизнедеятельность человека. Однако обобщающих данных по распределению основных оксидов в четвертичных отложениях опубликовано немного. Это и послужило причиной подготовки настоящей публикации.

Фактический материал

Для выяснения особенностей распределения основных оксидов использованы результаты 1 200 химических анализов четвертичных отложений из скважин, шурфов, карьеров, естественных обнажений. Эти данные получены из архивов различных организаций РУП «Белгеология», которые в свое время были обобщены при составлении банка геохимической информации, созданного в 2000 г. в Институте геологических наук НАН Беларуси. Частично материал (около 100 образцов) был получен также при вы-

полнении авторами исследований по составлению Геохимической карты четвертичных отложений М 1:500 000 [2], ряду проектов Государственной программы ориентированных фундаментальных исследований «Недра», а также из публикаций [3–6].

Все собранные анализы были сгруппированы по 35 участкам, которые различаются между собой особенностями геологического строения четвертичной толщи, а для характеристики каждого участка использовались построенные ранее типовые разрезы [7]. Затем с учетом мощности различных генетических типов отложений и усредненных содержаний в них оксидов определялись средневзвешенные значения этих компонентов в четвертичной толще для каждого из 35 участков. Эти данные и были использованы для построения схем, которые приведены на рисунках 1 и 2.

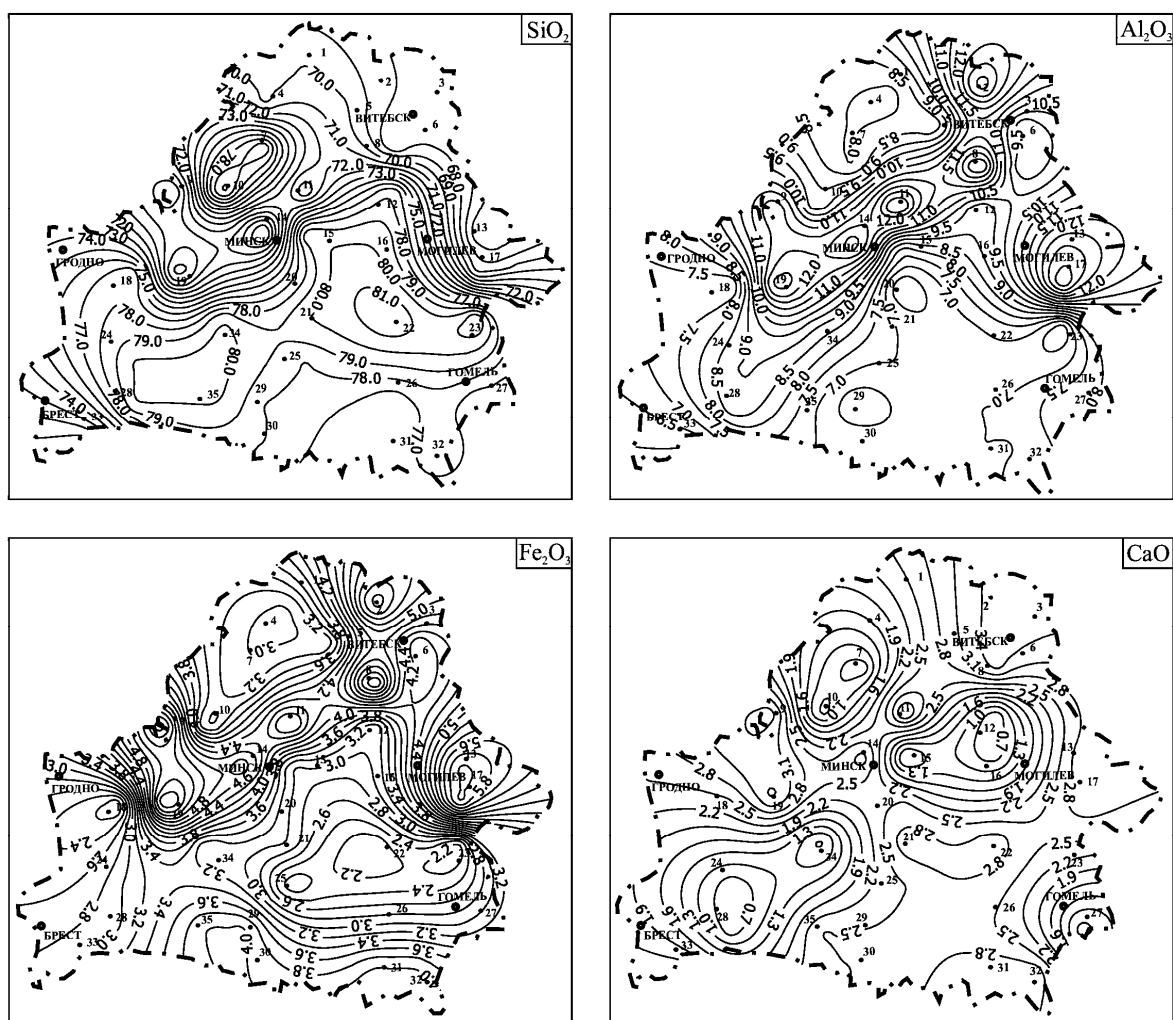


Рисунок 1 – Содержание в четвертичной толще оксидов кремния, алюминия, железа и кальция

Обсуждение полученных результатов

Анализ особенностей территориального распределения породообразующих компонентов четвертичной толщи свидетельствует о том, что их концентрация достаточно хорошо коррелируется с особенностями геологического строения кровли коренных пород и преобладанием в четвертичном разрезе определенных генетических типов отложений. Так, минимальные количества SiO_2 (менее 70%) тяготеют к северной и северо-восточной частям Беларуси, к площади распространения верхнедевонских долами-

тов, известняков, мергелей и глин, а максимальные содержания (более 78%), выявленные в южной Беларуси, соответствуют в самых общих чертах контурам меловых, палеогеновых и неогеновых пород, среди которых заметную роль играют песчаные разности. Это подтверждает сделанный ранее вывод о значительном участии материала подстилающих пород в формировании толщи ледниковых отложений [5]. При этом необходимо иметь в виду, что максимальные количества обломочного материала подстилающих пород в четвертичных отложениях несколько смещены в дистальном направлении по сравнению с площадями их распространения в коренном залегании в ложе. Кроме того следует отметить, что распределение SiO_2 хорошо увязывается с особенностями строения четвертичных отложений. Например, в зоне с пониженными концентрациями SiO_2 на севере и северо-востоке республики четвертичная толща сложена преимущественно озерно-ледниковыми и моренными глинистыми отложениями. В противоположность этому в южной Беларуси шире представлены песчаные разности флювиогляциальных, аллювиальных и озерно-аллювиальных отложений.

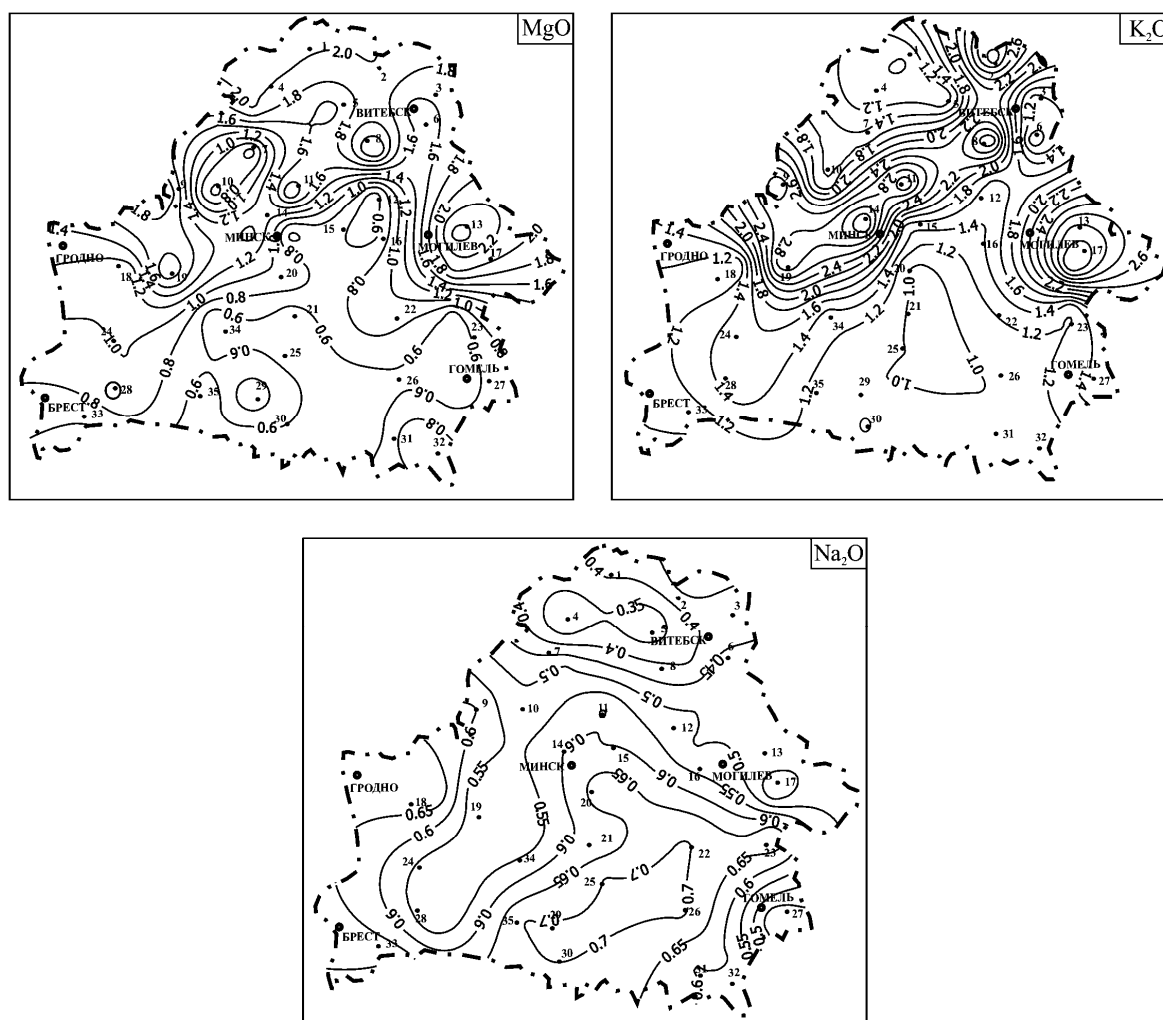


Рисунок 2 – Содержание в четвертичной толще оксидов магния, калия и натрия

Практически противоположную картину представляет распределение по площади оксидов алюминия, железа и калия. Максимальные содержания Al_2O_3 (более 10%), K_2O (более 2%), Fe_2O_3 (более 5%) установлены в широкой полосе, простирающейся примерно от Городокской возвышенности в юго-восточном направлении до Новогруд-

ской возвышенности, и на востоке региона – на площади Горецкой, Могилевской и Костюковичской моренных равнин. На этих территориях до 60–80% всего объема четвертичных отложений приходится на моренные и озерно-ледниковые супеси, суглинки и глины. В составе подстилающих коренных пород значительную роль играют девонские, в меньшей степени ордовикские, силурийские и вендские глины, алевролиты, известняки, доломиты и мергели, а на востоке региона встречаются также юрские глины, глинистые меловые коры выветривания. Сказанное вполне объясняет особенности распределения Al_2O_3 , Fe_2O_3 и K_2O , так как высокие содержания этих оксидов связаны с глинистыми минералами. И, соответственно, минимальные количества оксидов алюминия (менее 7%), железа (менее 3,0%) и калия (менее 1,2%) тяготеют к относительно небольшой площади на северо-западе региона и более значительной территории на юге страны, где в разрезе четвертичной толщи преобладают песчаные разности отложений, а в подстилающих коренных породах широко представлены малоглинистые известняки, доломиты, песчаники и пески девонского, мелового и палеоген-неогенового возраста. Некоторое увеличение концентрации оксида железа вдоль границы с Украиной, возможно, связано со сносом материала с Украинского кристаллического щита, а также малой мощностью четвертичной толщи, значительной заболоченностью территории и повышенной ожелезненностью болотных аккумуляций.

Содержание в четвертичной толще оксида кальция в основном варьирует в интервале 0,7–3,3%. Максимальные количества (более 3,1%) установлены в северо-восточной части Беларуси, в районе Новогрудка и к северу и северо-западу от него. На этих площадях в ложе четвертичного покрова распространены преимущественно девонские и меловые карбонатные породы, перекрытые толщей отложений, среди которых на долю моренных супесей и суглинков, а также глин, суглинков и супесей озерно-ледникового генезиса приходится не менее 80% всего разреза.

Минимальные количества CaO (менее 1%) выявлены между г.п. Шарковщина и г. Глубокое, северо-западнее Могилева, в районе г. Дрогичина и юго-восточнее Гомеля. На всех этих участках верхняя часть коренных пород сложена в основном песками, песчаниками, глинами, алевролитами девонского возраста (на севере страны) и песками, песчаниками и алевролитами палеоген-неогенового возраста в южной части региона. В разрезе четвертичной толщи в районах пониженных концентраций CaO заметно преобладают флювиогляциальные отложения. При этом необходимо отметить, что минимальные содержания оксида кальция в районе Дрогичина и юго-восточнее Гомеля (вблизи этих площадей среди коренных пород широко представлены меловые мела и мергели) могут быть связаны с тем, что флювиогляциальные песчаные отложения днепровского возраста здесь длительное время промывались подземными водами, что и привело к выщелачиванию значительной части карбонатов кальция.

Концентрации в четвертичной толще MgO варьирует в основном интервале 0,6–2,2%, причем вариации содержаний четко увязывается с распространением среди подстилающих пород девонских доломитов, известняков и мергелей. Поэтому на севере республики количества Mg выше (преимущественно более 1,2), чем на юге (менее 0,8%), где широко распространены меловые, палеогеновые и неогеновые отложения.

Еще в меньших пределах (0,4–0,7%) изменяются содержания в четвертичной толще оксида натрия, причем максимальные его количества (0,7% и более) тяготеют к территории примерно между населенными пунктами Василевичи – Светлогорск – Октябрьский – Давид-Городок – Лельчицы – Калинковичи. Возможно, причиной повышенных концентраций Na_2O на этой площади могут быть довольно многочисленные выходы, по данным [8], на земную поверхность минерализованных вод и преобладанием песчаных отложений как в составе четвертичной толщи, так и в подстилающих породах.

Заклучение

1. Построенные схемы территориального распределения основных оксидов (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O), которые являются породообразующими компонентами четвертичной толщи Беларуси, свидетельствуют о значительных вариациях химического состава этой толщи.

2. Содержание оксидов в изученных отложениях коррелируется с составом подстилающих четвертичную толщу коренных пород и преобладанием в ее разрезе определенных генетических типов отложений.

3. Выявленные особенности распределения концентраций породообразующих компонентов четвертичной толщи можно использовать при реконструкциях динамики ледниковых покровов, изучении дискуссионных проблем ледникового литогенеза, прогнозировании полезных ископаемых в четвертичной толще и особенностях состава подстилающих эту толщу коренных пород, определении уровней возможной защищенности подземных вод, экологических оценках территорий и обосновании мероприятий по рациональному природопользованию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богдасаров, А. Элементы и минералы биологически активных добавок / А. Богдасаров, С. Силич. – Брест, 2003. – 224 с.
2. Геохимическая карта антропогенных отложений Беларуси / А.В. Матвеев [и др.] // Современные проблемы геохимии. – Минск, 2002. – С. 147–149.
3. Кузнецов, В.А. Геохимия речных долин / В.А. Кузнецов. – Минск, 1986. – 303 с.
4. Лукашев, В.К. Геохимические особенности моренного литогенеза / В.К. Лукашев, С.Д. Астапова. – Минск, 1971. – 196 с.
5. Матвеев, А.В. Ледниковая формация антропогена Белоруссии / А.В. Матвеев. – Минск, 1976. – 160 с.
6. Петухова, Н.Н. Геохимия почв Белорусской ССР / Н.Н. Петухова. – Минск, 1987. – 231 с.
7. Районирование территории Беларуси по типам разрезов четвертичных отложений / А.В. Матвеев [и др.] // Літасфера. – 2002. – № 2 (17). – С. 13–26.
8. Кудельский, А.В. Гидрогеология / А.В. Кудельский, В.И. Пашкевич, М.С. Капора // Геология Беларуси. – Минск, 2001. – С. 635–652.

A.V. Matveyev, V.E. Bordon Peculiarities of Territorial Distribution of Basic Oxides Concentrations in the Quaternary Depth of Belarus

On the basis of generalized results of 1200 chemical analyses of quaternary deposits of Belarus the peculiarities of territorial distribution of main oxides (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O) have been revealed. The correlation of their concentrations with composition of the bedding the quaternary thickness of rocks and predominance in the cut of definite genetic deposits has been stated. The data gained may be used to make paleogeographic reconstructions, forecast of useful minerals, and some ecological territory estimation.

Рукапіс паступіў у рэдкалегію 31.01.2012