

**Н.Ф. Гречаник**

*канд. геогр. наук, доц., доц. кафедры географии и природопользования  
Брестского государственного университета им. А.С. Пушкина  
e-mail: Hrachanik55@mail.ru*

## **МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ МЕЛКООБЛОМОЧНОГО МАТЕРИАЛА ТЯЖЕЛОЙ ФРАКЦИИ СОЖСКИХ МОРЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ВЫСОКОВСКОЙ РАВНИНЫ**

*В статье охарактеризован минеральный состав мелкообломочного материала тяжелой фракции сожских моренных отложений на территории Высоковской моренно-водно-ледниковой равнины. Песчаный материал моренных аккумуляций насыщен различными минералами тяжелой фракции, которые высвобождались из разрушающихся дальнеприносных и местных горных пород во время припятского оледенения сожского времени. Минеральный состав песчаных моренных аккумуляций полимиктовый.*

### **Введение.**

Изучение петрографического и минерального состава различных фракций обломочного материала ледниковых аккумуляций, установление источников сноса такого материала является одним из основных методов при исследовании древних покровных ледниковых отложений и реконструкции динамики ледниковых покровов. Территория равнины в четвертичное время неоднократно подвергалась экспансии покровных материковых оледенений. В процессе динамики покровных ледников подвергались экзарации породы, которые сформировались в различных фациальных обстановках большого промежутка геологического времени. После деградации припятского ледникового покрова сожского времени на территории равнины сформировались отложения ледниковой формации. Ледниковый покров этого времени в геолого-геоморфологической истории среднеплейстоценового развития территории равнины был последним. В результате деградации этого покровного глетчера сформировался ледниковый комплекс рельефообразующих отложений, определяющий современный физиономический облик поверхности равнины. Кроме того, при таянии (абляции) покровного ледника определенная часть находящегося на поверхности и включенного в него обломочного материала выносилась талыми водами, а некоторая часть в промытом виде оседала и формировала чехол на основной морене. Такой покров имеет рыхлое сложение, малую мощность и мозаичное размещение на территории равнины. Он состоит из песчано-гравийно-галечного материала с примесью мелкозема и повышенным содержанием разноразмерных валунов в верхней части сформированных моренных отложений. В позерское время эта территория развивалась в перигляциальных условиях. В настоящее время материал моренных аккумуляций подвергается воздействию дождевых и талых вод, эоловых процессов и хозяйственной деятельностью человека, которая связана с различными видами освоения ее территории.

Целью данной работы является установление качественного минерального состава мелкообломочного материала тяжелой фракции размерностью 0,25–0,1 мм моренных отложений припятского оледенения сожского времени на территории Высоковской моренно-водно-ледниковой равнины.

### **Характеристика района работ.**

Район работ расположен на западе Республики Беларусь. Высоковская моренно-водно-ледниковая равнина с краевыми ледниковыми образованиями является одним из геоморфологических районов Беларуси. В территориально-административном отноше-

нии большая часть территории геоморфологического района лежит в пределах Каменецкого а также северной части Брестского районов. Речная долина Правой Лесной отделяет этот район от Вискулянско-Шерешевской равнины, а по левобережной части долины р. Лесная район граничит с Каменецкой равниной. С западной стороны проходит государственная граница с Польшей [1]. Территория вытянута с севера на юг на 54 км, с запада на восток на 30–35 км. В генетическом отношении рельеф Высоковской равнины образует парагенетический комплекс зон ледниковой аккумуляции и перигляциальной зоны, который включает ряд ступеней рельефа: краевые ледниковые гряды; участки моренной равнины; участки водно-ледниковой равнины; участки озерно-аллювиальной низины; долины рек. В целом для современной земной поверхности территории равнины характерна выраженная ярусность рельефа. Верхний ярус с абсолютными отметками более 175 м образуют останцы денудированных конечно-моренных гряд и холмов. Территории с отметками 165,0–175,0 м и 155,0–160,0 м образуют два яруса пологоволнистых моренных и водно-ледниковых участков равнины, осложненных холмами. Еще ниже на абсолютных отметках 145–150 м располагаются плоские слабоогнутые, в значительной степени заболоченные озерно-аллювиальные низины [2]. Высотные отметки 140–121 м занимают речные долины, среди которых выделяются долины Пульвы, Правой Лесной, Лесной и Западного Буга. Речные долины врезаны в отложения окружающих территорий на 10–50 м и занимают самый низкий гипсометрический уровень земной поверхности. Высотные ярусы различаются не только гипсометрическим положением, но и возрастом, генезисом, а также строением.

#### **Материалы и методы.**

Материал для исследований отбирался из естественных и искусственных обнажений на 22 участках моренной равнины в период с 2009 по 2019 гг. Моренные отложения региона изучались общепринятым комплексом литологических и минералогических методов. Проведены детальные полевые исследования в хорошо расчищенных обширных, разноглубинных выработках с отбором проб песчаного материала и выветрелых образцов горных пород до состояния дресвы, с прослеживанием характера контактов и условий залегания отложений для установления питающих провинций и путей переноса обломочного материала. Отбор и исследование песчаной фракции производились с поверхности ледниковых (моренных) форм рельефа, расположенных в окрестностях дд. Мельники, Пяски, Бордзевка, Лесоқ, Чепели, Проходы, Кошеники. В ходе полевых исследований было отобрано 125 проб песчаного материала объемом 8–10 литров и 27 проб дресвы гранитных и гнейсовых пород из моренных отложений в обнажающихся стенках карьерных выработок. Песчаный материал проб подвергался шлихованию (промывке) с помощью шлихового лотка. Сущность этого приема заключается в обогащении проб минералами тяжелой фракции, что достигается удалением с помощью воды из пробы глинистых, алевритистых частиц и некоторого объема минералов легкой фракции. Промывка проб с помощью лотка осуществлялась до «серого» шлиха. Для палеографических целей определения питающей провинции, установления присутствия минералов-спутников способ отмывки до «серого» шлиха позволяет получить корректные данные по полному минеральному составу песчаной породы как в тяжелой, так и в легкой фракциях. После промывки шлиха полученный концентрат высушивался и с помощью сит разделялся на соответствующие размерные фракции. Последующее разделение материала фракции 0,25–0,1 мм по удельному весу на тяжелые и легкие минералы производилось по стандартной методике с использованием бромформа (трибромметан) состава  $\text{CНBr}_3$  ( $G = 2,7$ ) и иодистого метилена состава  $\text{CН}_3\text{I}$  ( $G = 3,33$ ). Для стабилизации бромформа прибавляли 4 % спирта и доводили раствор до удельного веса 2,89. Стабилизация иодистого метилена осуществлялась ацетоном ( $G = 0,79$ ). В бромформе зерна кварца всплы-

вают, а турмалин и гранат тонут. Зерна кварца из пробы удалялись, а турмалин и гранат промывались в ацетоне и в дальнейшем разделялись в иодистом метиле. Турмалин при этом всплывает, а гранат тонет. Для определения минерального состава материал выше-названной тяжелой фракции просматривался под бинокулярным стереоскопическим микроскопом МБС-10. Размерный диапазон 0,25–0,1 мм достоверно отражает минеральный состав собственно ледниковых песчаных аккумуляций как генетического типа. Эта размерная фракция отличается в ледниковых отложениях незначительными количественными и качественными различиями состава, хорошо расситовывается, довольно просто выделяется ее тяжелая составляющая. Дресвяный материал гранитов и гнейсов изучался с целью выделения из него руководящих минералов группы амфиболов и граната для определения кристаллических форм устойчивых минералов. Обломочный материал дресвы кристаллических пород изучался с помощью микроскопа и сравнивался с изученными плотными образцами кристаллических горных пород валунной размерности. Некоторые крупные валуны гранитоидов и гнейсов в моренных отложениях у д. Бордзевка и Проходы сильно выветрелые и при прикосновении к ним рассыпаются на мелкие дресвяные обломки минералов (рисунок 1). Для определения питающих провинций и мест поступления песчаного обломочного материала моренных отложений использовались карты и литературные источники [5–9].



а)

б)

в)

*а) – гранит, б) – гнейс, в) – сланец*

**Рисунок 1. – дресвяные валуны моренных отложений карьеров д. Бордзевка и д. Проходы**

#### **Результаты исследования.**

Изучение минерального состава, особенностей распределения минералов в ледниковых отложениях, выделение минеральных ассоциаций составляет основу для выделения питающих петрографических источников, выяснения особенностей транспортировки разно обломочного материала.

Тяжелые минералы включают большую группу индивидов различного генезиса, которые первоначально формируются в гипогенных условиях. Это в большинстве темноокрашенные, аллотигенные (принесенные из других мест) минералы, относящиеся к химическому классу силикатов и окислов с плотностью от 2,75– до 5 г/см<sup>3</sup> и выше. Эти минералы в процессе их изучения отделяются от широко распространенных легких минералов плотностью менее 2,75 г/см<sup>3</sup> в тяжелых жидкостях, методом сепарации или искусственным шлихованием. В естественных природных процессах с участием воды посредством природного шлихования они формируют разноразмерные, темноокрашен-

ные прослойки в различных генетических типах четвертичных отложений, в том числе и моренных.

Состав тяжелых минералов четвертичных пород Беларуси насчитывает более 50 минеральных видов, не превышая при этом 30–35 разновидностей, чаще едва достигает 20–25 наименований. Доминирующую часть тяжелых минералов (10–20 %) составляют амфиболы, гранаты, ильменит, циркон, эпидот, цоизит. Содержание биотита, лимонита, магнетита, турмалина, апатита, пироксенов, рутила, ставролита и тяжелых фосфатов составляет от 2 до 10 %. Сфен, дистен, лейкоксен, силлиманит, андалузит, мусковит, брукит, топаз, хлорит, монацит, анатаз, глауконит составляют до 1 %. Очень редко из тяжелых минералов отмечаются касситерит, флюорит, эвдиалит [3].

Среди тяжелых минералов сожской морены на территории равнины доминируют аллотигенные минералы. Среди них по составу выделяются минералы группы амфиболов и пироксенов.

Характерной особенностью амфиболов является то, что в их кристаллических структурах принимают участие сдвоенные ленты кремнекислородных тетраэдров состава  $[\text{Si}_4\text{O}_{11}]^{6-}$ . Остающийся ион кислорода входит в состав самостоятельного одновалентного аниона  $[\text{OH}]^{1-}$  [4]. Амфиболы отличаются широким разнообразием химического состава, а по многим физическим свойствам сходны между собой. В песчаной тяжелой фракции 0,25–0,1 мм моренных отложений равнины диагностированы следующие минералы группы амфиболов: тремолит, актинолит, роговая обманка, глаукофан, арфведсонит (моноклинные амфиболы) и антофиллит (ромбический амфибол). В количественном отношении представители амфиболов, особенно роговая обманка, доминируют среди других минералов. Приблизительно одинаковое количество в этой фракции приходится на представителей класса окислов – ильменита и магнетита. В некоторых разрезах моренной толщи равнины (Мельники и Кошеники) последние минералы в количественном отношении доминируют над амфиболами.

*Тремолит* в песчаной фракции вышеназванного размера выглядит в виде угловато-окатанных, реже удлинённых зерен серой окраски с характерным стекляннным блеском. Основным источником минерала в ледниковых отложениях являются кристаллические, глаукофановые сланцы и роговики.

*Актинолит*. Удлиненные и угловатые призматические зерна различной степени окатанности этого минерала с характерным зеленовато-желтым цветом широко распространены в песчаной фракции моренных отложений равнины. Источником данного минерала в ледниковых аккумуляциях являются кристаллические сланцы и породы основного состава, подвергшиеся гидротермальному метаморфизму на территории северо-западной части Восточно-Европейской платформы.

*Роговая обманка* является доминантным минералом среди амфиболов в составе тяжелой фракции. В поле бинокулярного микроскопа минерал выглядит в виде угловатых, угловато-окатанных и окатанных, удлинённых пластинчатых зерен с неровными краями, отличающихся стекляннным, реже шелковистым блеском зеленовано-серой окраски. Обыкновенная роговая обманка является типичным минералом интрузивных изверженных пород чаще средней основности: сиенитов, диоритов, гранодиоритов. Является породообразующим минералом метаморфических горных пород – амфиболитов, амфиболитовых сланцев и гнейсов, которые широко распространены в составе валунного материала ледниковых отложений равнины поступивших из Фенноскандии.

*Глаукофан* в песчаной тяжелой фракции выделяется в виде удлинённых, чаще окатанных зерен серовато-синей окраски. *Глаукофан*, *арфвердсонит* и *антофиллит* среди амфиболов тяжелой фракции песчаных отложений не имеют широкого распространения. Основным источником этих минералов являются метаморфические породы,

кристаллические слюдяные, глаукофановые и эпидотовые сланцы северо-западной части Восточно-Европейской платформы.

Минералы группы пироксенов относятся к цепным силикатам с одинарными цепочками  $[\text{SiO}_3]^{2-}$ . По кристаллографическим признакам в этой обширной группе минералов выделено две подгруппы: моноклинных и ромбических пироксенов [4]. В песчаной тяжелой фракции 0,25–0,1 мм моренных отложений равнины диагностированы следующие минералы группы пироксенов: авгит, геденбергит, сподумен, эгирин (моноклинные пироксены), энстатит, гиперстен (ромбические пироксены). Пироксены в количественном отношении в сравнении с амфиболами в песчаной фракции распространены гораздо меньше и сравнимы в количественном отношении с такими минералами как силлиманит, ставролит и гидрослюды железа.

*Авгит.* Этот минерал в составе тяжелой фракции имеет максимальное распространение среди других представителей пироксенов. Окраска минерала желтовато-зеленая, зеленая, черная, реже бурая. Блеск стеклянный иногда матовый. В некоторых пробах песчаного материала отмечены хорошо сохранившиеся кристаллические короткостолбчатые, таблитчатые формы кристаллов и кристаллы в виде двойников с деформированными гранями. Некоторые кристаллы авгита в поперечном сечении имеют форму восьмиугольника, что является характерным диагностическим признаком этого минерала. Основным источником этого минерала в моренных отложениях равнины являются магматические обломочные породы основного (габбро, диабазы, базальты) и среднего (диориты) состава, а также метаморфические породы.

*Геденбергит* отличается темно-зеленой окраской угловатых обломков типичного стеклянного блеска. От других пироксенов отличается своей хрупкостью. Основным источником его являются скарновые породы Кольского полуострова и территория Карелии.

*Сподумен* в песчаной тяжелой фракции выделяется желтоватой, реже розоватой окраской, слабо перламутровым блеском, обломками кристаллов с зазубренными краями. На некоторых кристаллических формах четко выделяется продольная штриховка, что является важным диагностическим признаком этого минерала. Основным источником являются щелочные гранитные пегматиты Швеции и Кольского полуострова.

*Эгирин* представлен неправильными угловатыми, угловато-окатанными, окатанными зернами с матовой поверхностью обломками зеленовато-черной окраски, стеклянного блеска. Основным источником этого минерала в моренные отложения равнины нефелиновые сиениты и их пегматиты Кольского полуострова.

*Энстатит и гиперстен* среди пироксенов в тяжелой фракции не имеют большого распространения. Обломки этих минералов отличаются буровато-зеленой окраской, стеклянным блеском. Гиперстен отличается от энстатита проявлением магнитных свойств и разлагается в подогретой соляной кислоте. Основным источником минералов являются пироксен-амфиболовые, биотитовые и гранатовые гнейсы северо-западной части Восточно-Европейской платформы.

Пироксены и амфиболы являются типичными метасиликатами. Несмотря на существенное различие в количественных соотношениях составляющих компонентов, эти минералы имеют ряд общих характерных внешних черт: аналогичный облик кристаллов, близкие кристаллические структуры, одинаковую степень проявления спайности, много общего в оптических свойствах, близкие удельные веса, близкую твердость. Среди катионов в пироксенах и амфиболах представлены следующие химические элементы:  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^{1+}$ , иногда  $\text{Li}^{1+}$ , а также  $\text{Al}^{3+}$  и  $\text{Fe}^{3+}$ , а среди анионов  $[\text{SiO}_4]^{4-}$  иногда  $[\text{AlO}_4]^{5-}$ , а также  $[\text{OH}]^{1-}$ ,  $\text{F}^{1-}$  и  $\text{Cl}^{1-}$  в амфиболах [4]. Наибольшим распространением в природе имеют железомagneзиальные пироксены и амфиболы, являющиеся основными породообразующими минералами магматических и метаморфических горных пород в пределах Фенноскандии и северо-западной части Восточно-Европейской платформы.

*Гранаты.* Повышенное содержание гранатов в составе тяжелой фракции связано с наличием основного их источника кристаллических пород из Фенноскандии. В результате ледникового переноса они подвергались разрушению и высвобождению из них гранатов. В выветрелых до состояния дресвы гранитных и гнейсовых валунах гранаты имеют кристаллическую форму ромбического додекаэдра и трапецоида, они, как правило, «свежие» и неокатанные. Ранее высвобожденные из кристаллических пород гранаты в процессе транспортировки приобретают угловатую форму, грани их истерты, а некоторые из них имеют округлую, окатанную форму. Последние поступили в материал сожской морены из отложений припятского ледника днепровского времени, подвергшихся переработке и ассимиляции сожским ледниковым покровом. Наиболее часто в тяжелой песчаной фракции отмечается альмандин, отличающийся большой химической и физико-механической устойчивостью. Реже встречаются зерна гроссуляра зеленой и желто-зеленой окраски и коричневого эссонита (железистая разновидность гроссуляра).

*Ильменит.* Минерал разной степени окатанности в виде неправильных, округлых, угловатых зерен, в меньшей степени толстотаблитчатой формы и в виде шестиугольных пластинок. Блеск стально-серый иногда с малиновым оттенком. Цвет железно-черный. В материале тяжелой фракции в количественном отношении доминирует над другими рудными минералами.

*Циркон* отмечается в виде короткостолбчатых, реже длиннопризматических обломков кристаллов или хорошо окатанных или боченковидных разностей. Цвет желтый, коричневый, фиолетово-красный и бурый. Блеск от стеклянного до искристого алмазного. Источником циркона являются граниты, гранодиориты, диориты, кристаллические сланцы и гнейсы Фенноскандии.

*Магнетит* по количественному содержанию является вторым рудным минералом после ильменита и внешне по форме обломков, цвету и блеску похож на него. Четко определяется по проявлению свойства магнитности, отделяясь от похожего ильменита и черного рутила. Основным источником минерала в моренных отложениях являются породы основного и ультраосновного состава, а также кристаллические сланцы, кварциты Карелии и Швеции.

*Эпидот* в тяжелой фракции отличается в виде непровильных зерен, реже обломков вытянутых кристаллов призматического облика фиштакково-зеленого, желтовато-зеленого и темно-зеленого цветов стеклянного блеска.

*Турмалин* в составе песчаной тяжелой фракции отличается разнообразием окраски от синего, зеленого, розового, их вариаций (полихромные разности), до темно-бурого и черного. Блеск минерала стеклянный иногда жирный. Форма в виде призматических кристаллов с хорошо сохранившимися вершинными частями с наличием вертикальной штриховки на гранях, а также угловатых, угловатоокатанных обломков трех-реже шестиугольников.

*Рутил* красного, красно-коричневого цвета в виде удлиненных тетрагональных кристаллических обломков, окатанных и угловато-окатанных зерен металлического и бриллиантово-металлического блеска довольно широко распространен в моренных песках региона.

*Астрофиллит* золотисто-бурой, бронзово-желтой окраски в виде тонких обломков кристаллов призматической формы в незначительном количестве отмечается в составе тяжелой фракции.

*Оливин* в виде короткостолбчатых обломков кристаллов и зерен неправильной остроугольной и угловатоокатанной формы, стеклянного, воскового блеска, бутылочно-зеленого, реже бурого цвета диагностирован приблизительно в одинаковых количествах во всех изученных пробах тяжелой фракции.

*Ставролит.* Минерал красновато-бурого, красновато-коричневого цвета, стеклянного блеска, в виде угловато-окатанных, окатанных, реже обломков короткопризматической формы присутствует в материале тяжелой фракции в небольшом количестве.

*Апатит* в песчаной тяжелой фракции отмечается не часто. Цветовая гамма от бесцветного белого, до голубовато-зеленого и даже темно-бурого. Зерна округлой формы.

*Биотит, мусковит.* Эти минералы широко распространены как в легкой, так и тяжелой фракции моренных песков. Отмечены в виде желтовато-бурых, зеленовато-коричневых, черных (мусковит) пластиноки спайных чешуек округлой и неправильной формы. Края неровные, зазубренные. Блеск тускло-восковый. Данные минералы в больших количествах высвобождаются из дресвяных валунов гранита и гнейса в обнажающихся стенках карьерных выработок у д. Кошеники, Бордзевка, Чепели и Проходы.

*Силлиманит* встречается в виде окатанных удлиненных, реже уплощенных призматических зерен с округлыми и угловатыми очертаниями. Некоторые обломки кристаллов имеют вертикальную штриховатость. Блеск минерала стеклянный, цвет – желтоватый, светло-серый. В нагретом растворе азотнокислого кобальта зерна минерала приобретают синюю окраску.

*Касситерит* в тяжелой минеральной фракции отмечен в небольших количествах в виде призматических, пирамидальных, угловато-окатанных зерен. Окраска минерала – черная, бурая. Блеск металлический, тусклый, в изломе смоляной. При взаимодействии цинка с соляной кислотой и добавлением в пробирку выделенных под микроскопом зерен касситерита, последний, покрываются серебристо-белой тонкой пленкой восстановленного олова. Этим способом возможно определить содержание касситерита в пробах с похожими на него минералами по внешним признакам.

*Топаз* в тяжелой фракции встречается единичными зернами и представлен прозрачными бесцветными, реже желтоватыми, голубоватыми слабоокатанными, реже остроугольными зернами. Во многих зернах имеются округлой формы газовые включения и включения темных минералов. Это один из диагностических признаков топаза.

*Эвдиалит* в тяжелой фракции встречается единичными зернами и представлен обломками неправильной формы, иногда тонкими пластинками яркой розовой окраски. Блеск стеклянный. По окраске он похожий на гранат и на розовый турмалин. Выделенные зерна минерала, помещенные в соляную кислоту, проявили реакцию на цирконий (оранжевая окраска куркумовой бумажки), что дало возможность отличить его от граната и турмалина. Источником вышеперечисленных минералов тяжелой фракции моренных отложений Высоковской равнины начиная от эпидота до эвдиалита являются различные породы территории Фенноскандии.

*Глауконит* в тяжелой фракции отмечается в виде лимонитизированных комковидных, округлых, лепешкообразных зерен зеленой, ржаво-бурой окраски. В моренные отложения равнины глауконит поступал из ордовикских и силурийских отложений Прибалтики, палеогеновых и неогеновых отложений Беларуси.

*Лимонит* является наиболее распространенным аутигенным (возникшим в результате вторичных процессов) тяжелым минералом самой верхней части разреза моренных отложений. Его формирование связано с изменением железосодержащих минералов сульфидов, карбонатов, силикатов. Он отмечается в виде угловатых обломков и окатанных зерен и их скоплений в форме оолитов.

*Доломит*, встречаемый в тяжелой фракции, представлен неправильными угловатыми зернами, новообразованными таблитчатыми и ромбоэдрическими кристаллами. Окраска минерала светло-серая, буроватая, желтая. Минерал относится к классу карбонатов. Источником лимонита и доломита в моренных отложениях является местная питающая провинция.

Охарактеризованные тяжелые минералы размерной фракции 0,25–0,1 мм по количественному наличию их в песчаных моренных отложениях равнины можно разделить на четыре группы. К первой из них, представленной наиболее часто распространенными являются амфиболы, гранат (альмандин реже гроссуляр и эссонит), ильменит, циркон, магнетит и эпидот. Вторую группу составляют турмалин, пироксены, рутил, астрофиллит, оливин, ставролит, лимонит, апатит и биотит. Третья группа включает силлиманит, сфен, мусковит и глауконит и доломит. Минералы четвертой группы составляют незначительное количество и включают касситерит, топаз и эвдиалит.

### **Выводы.**

Резюмируя выше изложенное, базируясь на анализе особенностей размещения и минерального состава песчаного материала тяжелой фракции 0,25–0,1 мм моренных отложений припятского ледника сожского времени на территории Высоковской равнины можно сделать следующие выводы:

- среди тяжелых минералов сожской морены на территории равнины доминируют аллотигенные минералы;
- минеральный состав тяжелой фракции моренных отложений равнины – полимиктовый;
- в результате изучения песчаного материала гранулометрической фракции 0,25–0,1 мм моренных отложений сожского времени на территории равнины выделено четыре группы тяжелых минералов;
- доминирующими в тяжелой фракции моренных отложений являются представители первой группы минералов, источником которых являются кристаллические породы Фенноскандии и северо-западной части Восточно-Европейской равнины;
- минералы химического класса силикатов в тяжелой фракции доминируют над минералами класса оксидов, фосфатов и карбонатов;
- минералы местной питающей провинции в тяжелой фракции песчаных моренных аккумуляций в количественном отношении не имеют большого распространения и представлены глауконитом, лимонитом и доломитом.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Гречаник, Н. Ф. Характеристика геоморфологических районов территории Подляско-Брестской впадины / Н. Ф. Гречаник // Весн. Брэсц. ун-та. Сер. 5. Хімія. Біялогія. Навукі аб Зямлі. – 2012. – № 1. – С. 85–99.
2. Матвеев А. В. Рельеф Белоруссии / А. В. Матвеев, Б. Н. Гурский, Р. И. Левицкая – Минск: Навука і тэхніка, – 1988. – 319 с.
3. Ярцев, В. И. Минералогия. Изучение и определение обломочных минералов антропогенных пород Беларуси / В. И. Ярцев, Я. И. Аношко – Минск: Дизайн ПРО, – 1998. – 368 с.
4. Бетехтин. А. Г. Курс минералогии / А. Г. Бетехтин – М.: ИД КДУ, – 2014. – 736 с.
5. Государственная геологическая карта Российской Федерации. (третье поколение. Серия Балтийская. Геологическая карта дочетвертичных образований. Лист Q – (35, 36) / гл. ред. Ю. Б. Богданов. – 1 : 1 000 000, 10 км в 1 см. – Спб.: Картогр. ф-ка ВСЕГЕИ, 2012.
6. Объяснительная записка к Геологической карте северо-восточной части Балтийского щита масштаба 1: 500 000 / А. Т. Радченко [и др.] – Апатиты : Изд-во КНЦ РАН, 1994. – 95 с.

7. Geology of the Kola Peninsula (Baltic Shield) / ed. F. P. Mitrofanov. – Apatity, 1995. – 145 p.

8. Tolkanowicz, E. Mapa kruszywa naturalnego w Polsce. – 1 : 500 000 / E. Tolkanowicz, K. Zukowski. Warszawa 2001.

9. Geological map of southern part of Polish-Belarusian Cross-Border Area Biala Podlaska and Brest region 1:250 000 / Explanatory text. Scientific editors: L. Marks, A. Karabanov. – Warszawa, 2017. – 129 p.

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 02.06.2020

***GRACHANIK N.F. MINERAL COMPOSITION OF FINE-DETRITAL MATERIAL OF THE HEAVY FRAKTION OF THE SOZH MORAINЕ DEPOSITS IN THE TERRITORY OF THE VYSOKOVSKAYA PLAIN***

*The article describes the mineral composition of the fine-detrital material of the heavy fraction of the Sozh moraine deposits on the territory of the Vysokovskaya moraine-water-glacial plain. The sandy material of moraine accumulations is saturated with various minerals of the heavy fraction, which were released from the crumbling distant and local rocks during the Pripyat glaciation of the Sozh period. Mineral composition of sandy moraine accumulations is polymictic.*