

ОБЩАЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ. ГЕОТЕКТОНИКА И ГЕОДИНАМИКА

УДК 552.5+551.793 (476.5)

Минерагения четвертичных отложений территории Витебской области

А.Н. Галкин^а, А.В. Матвеев^б

^аВитебский государственный университет им. П.М. Машерова
210038, Витебск, Московский пр-т, 33, Республика Беларусь.
E-mail: galkin-alexandr@yandex.ru

^бИнститут природопользования НАН Беларуси
220076, Минск, ул. Ф. Скорины, 10, Республика Беларусь. E-mail: matveyev@nature-nas.by
(Статья поступила в редакцию 15 февраля 2024 г.)

Рассмотрено минерагеническое районирование четвертичных отложений территории Витебской области, осуществленное на основе обобщения различной геологической информации с использованием картографического моделирования. Выделены минерагенические области и районы. Оценен их минерагенический потенциал.

Ключевые слова: четвертичные отложения, минерагения, районирование, Витебская область.

DOI: 10.17072/psu.geol.23.2.101

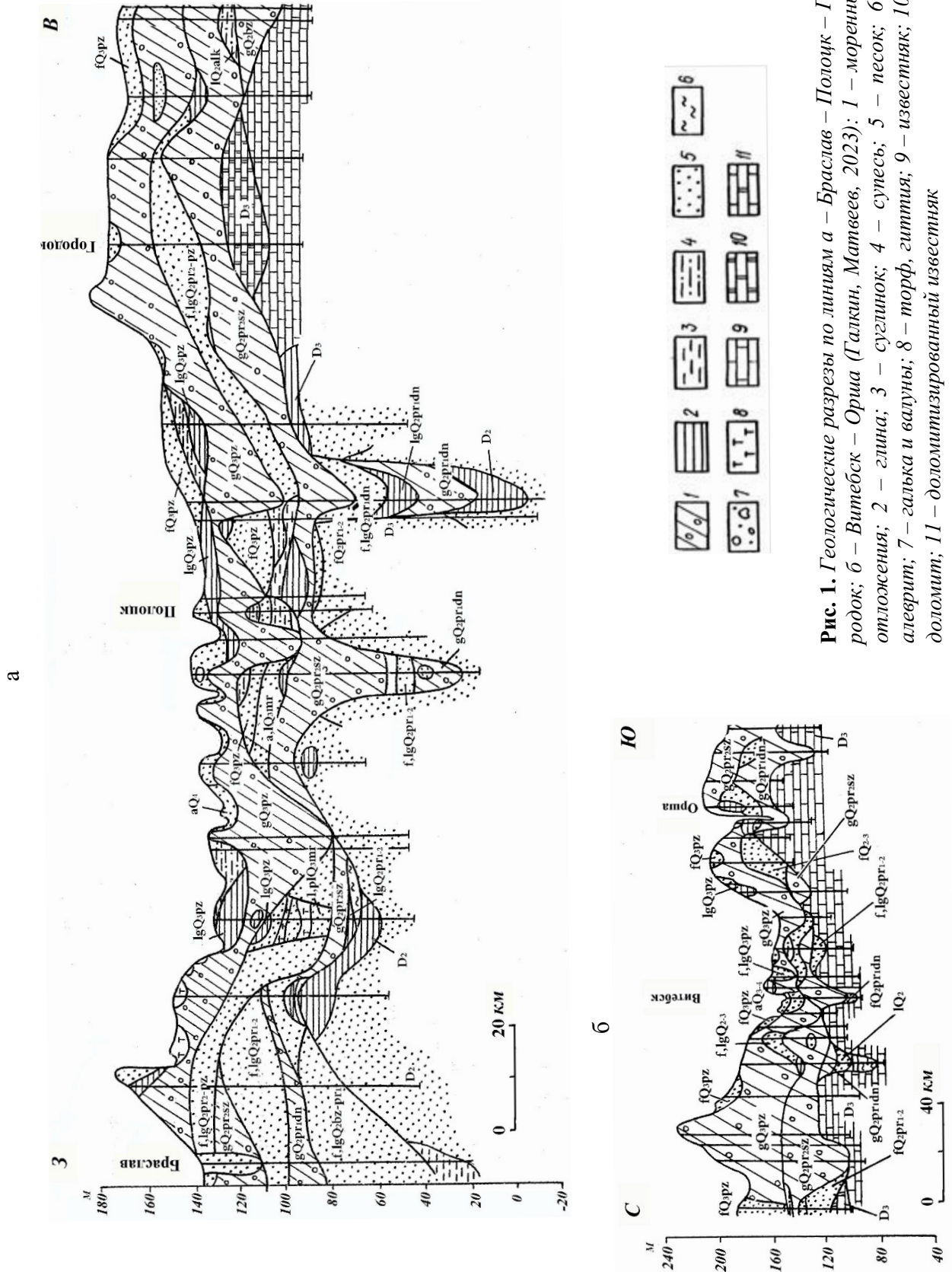
Введение

На территории Витебской области четвертичные отложения представлены большей частью ледниковой формацией и содержат значительное количество месторождений разнообразных полезных ископаемых: строительных материалов (пески, песчано-гравийные смеси, цементные, легкоплавкие глины), сапропелей, торфа и др., рассматриваемых в качестве объектов *минерагении* – науки о закономерностях происхождения, образования и размещения природного минерального сырья в пространстве и времени, главной целью которой является создание научной основы для качественной и количественной оценки перспективности определенной территории в отношении минерального сырья.

В настоящее время во многих странах мира активно проводятся исследования особенностей регионального распределения важнейших полезных ископаемых, причин их концентрации или отсутствия на

определенных территориях. Витебская область в этом отношении, как и Республика Беларусь в целом, не является исключением.

Основные особенности геологического строения четвертичных отложений Витебского региона определены его положением в области распространения древних материковых оледенений. Поэтому формирование полезных ископаемых плейстоцена Витебской области тесно связано с палеогеографическими обстановками, существовавшими в эпохи плейстоценовых оледенений. Подчиненное положение занимают палеогеографические обстановки осадконакопления, связанные с эпохами межледниковий и голоцена. Установлено, что плейстоценовый ледниковый комплекс на территории Витебской области, как и всей Беларуси, включает собственно ледниковые (моренные), а также лимногляциальные, флювиогляциальные отложения и образования, сформировавшиеся в перигляциальных и межледниковых условиях (рис. 1).



Поскольку в объеме плейстоцена разнообразные ледниковые комплексы (преимущественно среднего и позднего плейстоцена) доминируют, то практически вся толща представляет собой набор связанных с ними различных видов сырья. В первую очередь речь идет о строительных материалах и сырье для их производства, то есть о плейстоценовых глинистых, песчаных и песчано-гравийных отложениях.

Межледниковые образования в пределах Витебской области занимают весьма незначительную долю в объеме плейстоцена, в связи с чем представляют меньший практический интерес, хотя озерные (пресноводный мергель, гиттия, сапропелит) и болотные (торф) отложения среднего и верхнего плейстоцена по ряду свойств можно рассматривать как потенциальное сырье.

Однако их небольшая доля в объеме четвертичной толщи, локальное распространение и незначительные мощности в сочетании с часто глубоким залеганием не позволяют рассматривать их как полезные ископаемые (рис. 1). Слои озерных и озерно-болотных отложений, которые залегают на небольших глубинах или вскрываются в естественных обнажениях по берегам рек и оврагов, могут использоваться в агротехнических целях для местных нужд. Вместе с тем межледниковые отложения имеют важное научное значение для решения вопросов стратиграфии и палеогеографии.

Среди ледниковых и межледниковых обстановок осадконакопления, обусловивших формирование различных видов полезного минерального сырья из плейстоценовых отложений, можно выделить нескольких основных.

В ледниковых условиях формировались моренные и конечно-моренные отложения (супеси, суглинки, глины, песчано-гравийно-галечный и галечно-валунный материал), которые являются источником песчано-гравийного и глинистого сырья. К зонам распространения конечно-моренных отложений приурочены месторождения песчано-гравийных смесей, песков и глин.

В толщах озерно-ледниковых отложений (ленточные и массивные глины, суглинки, пески), которые образовались в обстановках

пресноводных приледниковых бассейнов, сосредоточены наиболее крупные залежи глин. Условия, благоприятные для накопления значительных толщ песков и реже – песков с гравием, складывались на территории региона в периоды деградации ледников и существования водно-ледниковых потоков. Во внеледниковых (перигляциальных) условиях в основном на юго-востоке Витебской области в плейстоцене происходило накопление толщ лёссов и лёссовидных пород, рассматриваемых как потенциальное глинистое сырье.

В межледниковья наиболее типичными обстановками осадконакопления были условия речных долин (накопление преимущественно песчаных отложений), озер (сапропелит, или гиттия, озерный мергель, органоминеральные супеси и др.) и болот (торф). Речные, озерные и болотные обстановки наблюдались и в переходные этапы между оледенениями и межледниковьями (Карабанов и др., 2011).

С точки зрения добычи полезных ископаемых представляет практический интерес верхняя часть четвертичной толщи (до глубины 30–50 м), содержащая в своем разрезе ряд генетических типов отложений различного возраста и литологического состава. Вышеприведенная информация об особенностях формирования четвертичных отложений на исследуемой территории актуализирует необходимость проведения минерагенического районирования рассматриваемой толщи.

Таким образом, при выполнении настоящей работы ставилась *цель – установить пространственную организацию в размещении месторождений, приуроченных к толще четвертичных отложений региона, выполнить соответствующее районирование, выделить основные минерагенические таксоны и оценить их минерагенический потенциал.*

Материалы и методы

Минерагеническое районирование базируется на анализе и синтезе имеющихся опубликованных литературных, фондовых и картографических материалов по геологии, палеогеографии и полезным ископаемым территории Витебской области. В его основу положены пространственные различия отложений

по возрасту и условиям формирования в разных палеогеографических обстановках, что обусловило наличие в разрезе определенных, преобладающих на какой-либо территории, генетических типов отложений, являющихся потенциальными полезными ископаемыми. В качестве основных признаков районирования

нами определены: типы геологических разрезов и мощность четвертичных отложений (рис. 2), характер рельефа, особенности размещения разрабатываемых и резервных месторождений полезных ископаемых четвертичных отложений, а также местонахождение межледниковых отложений.

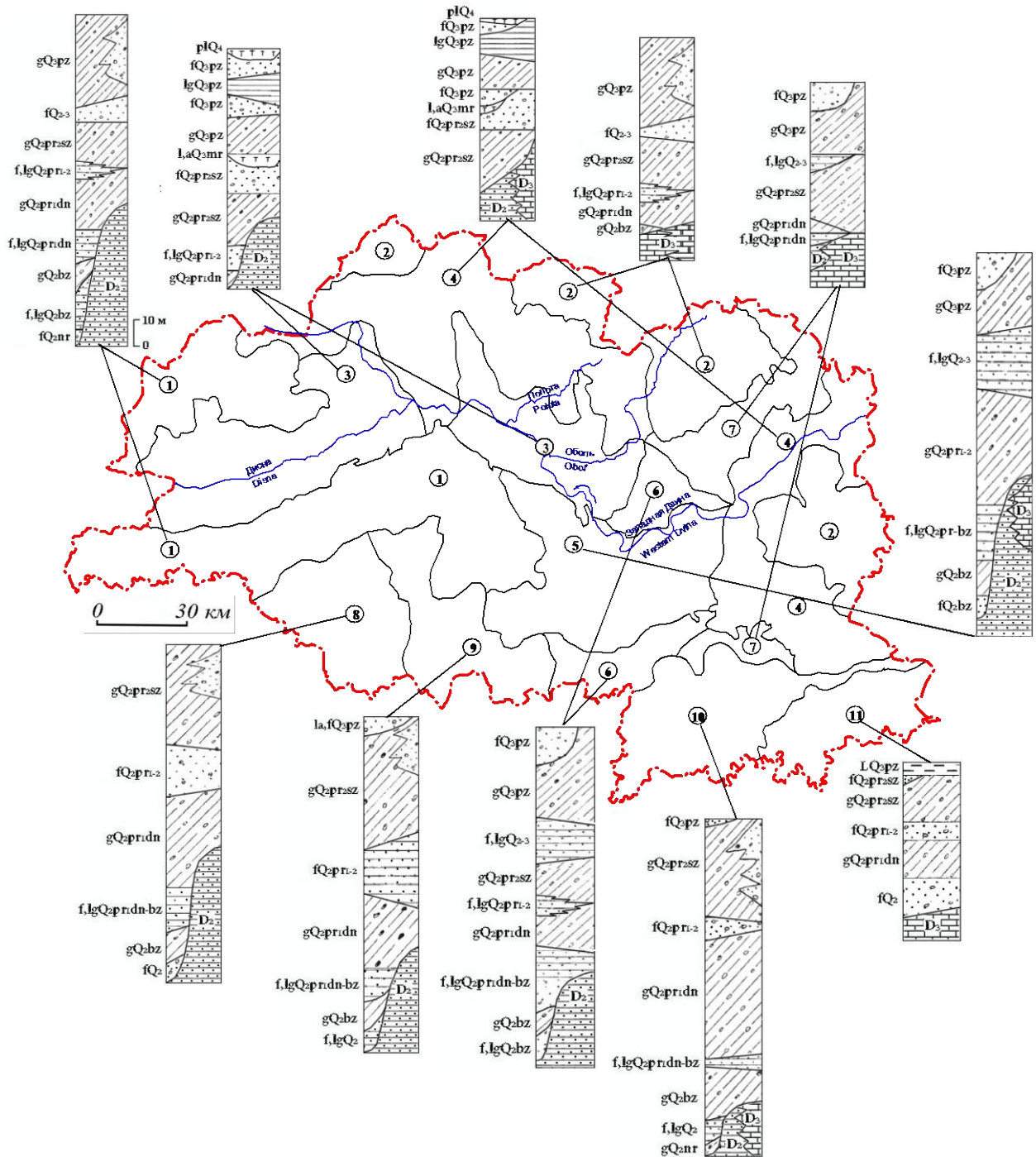


Рис. 2. Типы геологических разрезов четвертичных отложений территории Витебской области (Галкин, Матвеев, 2023). Условные обозначения см. на рис. 1

Минерагеническое районирование

Согласно проведенному районированию, на территории Витебского региона обособляются три минерагенические области: Западно-Двинская, Восточная и Юго-западная (рис. 3).

Западно-Двинская минерагеническая область располагается в пределах Вилейского погребенного выступа Белорусской антеклизы, Латвийской седловины и западной части Оршанской впадины, в неоструктурном плане приурочена к Литовско-Эстонской моноклинали Балтийско-Белорусской синеклизы (Галкин, Матвеев, 2023). Она характеризуется значительной изменчивостью строения и мощности (от 30 до 257 м) четвертичных отложений, высоким содержанием моренных образований в четвертичной толще

(40–80 %), а также широким развитием в верхней части геологического разреза верхнепоозерских надморенных озерно-ледниковых (lgQ_{3pz}), верхнеплейстоцен-голоценовых аллювиальных (aQ_{3-4}), эоловых (vQ_{3-4}) и голоценовых болотных ($p1Q_4$) отложений. Здесь выявлены и разрабатываются более десятка крупных и средних месторождений глинистых пород, добываются песчано-гравийные смеси, торф, сапропели. К этой области приурочено большое количество местонахождений межледниковых отложений, в частности, муравинского возраста (Q_{3mr}).

По особенностям строения толщи четвертичных отложений и сформированного ими рельефа на территории рассматриваемой области выделяются два минерагенических района: *Полоцкий* и *Шумилинско-Сенненский* (рис. 3).

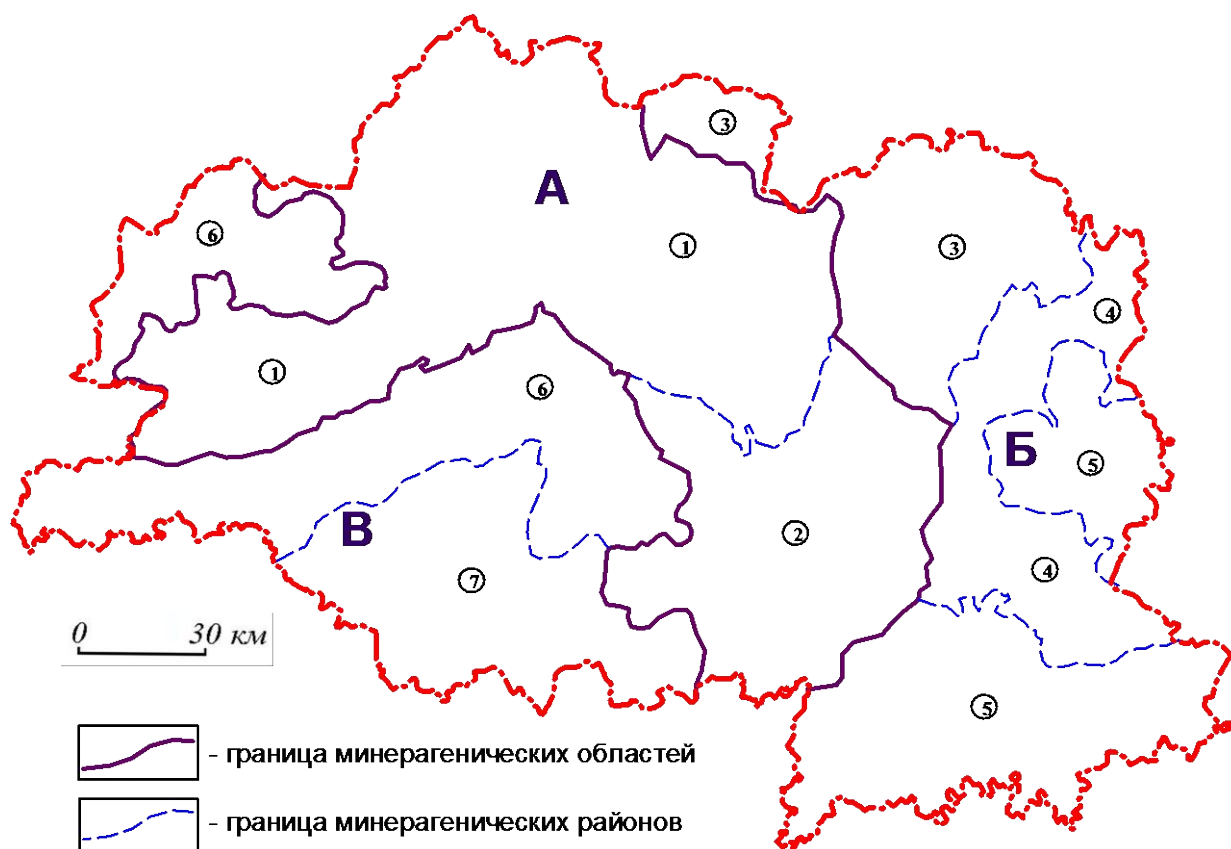


Рис. 3. Схематическая карта минерагенического районирования четвертичных отложений Витебской области. Минерагенические области: А – Западно-Двинская, Б – Восточная, В – Юго-западная. Минерагенические районы: 1 – Полоцкий, 2 – Шумилинско-Сенненский, 3 – Нещердо-Городокский, 4 – Суражско-Лучосский, 5 – Витебско-Оршанский, 6 – Браславско-Свенцянский, 7 – Кривичско-Верхнеберезинский

Восточная минерагеническая область располагается на востоке региона (рис. 3). В геоструктурном плане она приурочена к восточной части Латвийской седловины и Оршанской впадине, в неоструктурном отношении – к зоне сочленения Балтийско-Белорусской синеклизы и Воронежско-Тверской антеклизы (Галкин, Матвеев, 2023). Характерным для этой области является высокое содержание моренных горизонтов в четвертичной толще (50–80 %) при относительно небольшой мощности последней (в среднем 60 м), широкое распространение конечно-моренных образований, камово-озовых форм рельефа, наличие покрова лессов и лессовидных пород, сформировавшихся преимущественно на сожских моренных (gQ_2pr_2sz) и водно-ледниковых (fQ_2pr_2sz) отложениях междуречных пространств в поозерское позднеледниковье.

В данной области четвертичные отложения являются основным источником таких полезных ископаемых, как песчано-гравийная смесь, строительный песок, глинистые породы, торф и сапропели.

На основании литогенетических различий в строении четвертичной толщи и ее морфологических особенностей в пределах области нами выделены три минерагенических района: *Нещердо-Городокский*, *Суражско-Лучосский* и *Витебско-Оршанский* (рис. 3).

Юго-западная минерагеническая область сформировалась на западе и юго-западе Витебской области. В тектоническом отношении площади ее распространения отвечают Вилейскому погребенному выступу Белорусской антеклизы и крайней западной части Балтийской синеклизы, в неоструктурном плане – Литовско-Эстонской моноклинали Балтийско-Белорусской синеклизы (Галкин, Матвеев, 2023). Область отличается значительная мощность четвертичной толщи (от 80 до 294 м), присутствие в геологическом разрезе комплексов всех четырех четвертичных ледниковых покровов (наревского (Q_2nr), березинского (Q_2bz), припятского (Q_2pr), сформированного двумя крупными стадиями: днепровской (Q_2pr_1dn) и сожской (Q_2pr_2sz), и поозерского (Q_3pz)), большое распространение гляциодислокаций, конечно-моренных образований, камово-

озовых форм рельефа и крупных болотных массивов.

В пределах рассматриваемой минерагенической области выявлен и разрабатывается ряд крупных и средних месторождений песков, песчано-гравийных смесей и глин. По особенностям строения толщи четвертичных отложений и рельефа земной поверхности здесь выделяются два минерагенических района: *Браславско-Свенцянский* и *Кривичско-Верхнеберезинский* (рис. 3).

Общая характеристика месторождений четвертичных полезных ископаемых

В четвертичной толще на территории Витебской области сосредоточены значительные запасы общераспространенных полезных ископаемых. На базе их разведанных месторождений созданы предприятия и производственные мощности по добыче строительного и силикатного песка, песчано-гравийно-галечного материала, глинистого сырья, торфа и сапропелей.

Наиболее потребляемыми полезными ископаемыми на территории региона являются песок и песчано-гравийная смесь. Они в большинстве своем связаны с поозерскими и сожскими водно-ледниковыми (fQ_3pz , fQ_2pr_2sz), конечно-моренными (gtQ_3pz , gtQ_2pr_2sz) и верхнеплейстоцен-голоценовыми аллювиальными (aQ_{3-4}) образованиями, используются как в естественном состоянии, так и после обогащения для производства бетонов, строительных растворов, устройства оснований, дорожных покрытий, в качестве балласта при строительстве железнодорожных путей и др.

Месторождения **песков** обычно располагаются в пределах флювиогляциальных равнин, нередко они приурочены к озовым грядам, камовым холмам и аллювиальным террасам. Сырьевая база песков в настоящее время включает 54 месторождения с запасами 147,1 млн m^3 , из них по промышленным категориям – 79,7 млн m^3 , что составляет 12,8 % от общего количества по Республике Беларусь (Физическая география ..., 2021). Наиболее крупными разрабатываемыми месторождениями в регионе являются: Канаши (с балансовыми запасами по промышленным

категориям 9,2 млн м³) в Полоцком минералогическом районе, Левки-2 (5,7 млн м³), Лещинское (4,3 млн м³), Пуца (2,7 млн м³) в Витебско-Оршанском районе и др. (табл. 1).

Месторождений **песчано-гравийно-галечного материала** в Витебской области насчитывается 59 с запасами 490,2 млн м³, из них по промышленным категориям – 252,3 млн м³, что составляет 32,3 % от общего количества по стране (Физическая география ..., 2021). Чаще они приурочены к различным холмистым и грядовым возвышенностям и залегают в виде линзоподобных образований среди разнозернистых песков, супесей и суглинков. По составу материал представляет собой обломки преимущественно изверженных (граниты, габбро и др.), метаморфических (гнейсы, кварциты и др.) и реже осадочных (известняки, доломиты, песчаники и др.) пород.

По площади залежи обычно небольшие (1–50 га), однако в крупных месторождениях распространение гравийно-галечного материала измеряется сотнями гектаров. Мощность отложений также изменяется в широких пределах – от 0,5–3 м в небольших до 10–35 м в крупных залежах. Гранулометрический состав непостоянный и широко изменяется как по простиранию, так и по падению залежи (Полезные ископаемые ..., 2002). В пределах Витебской области существуют 4 крупных месторождения (с запасами более 15 млн м³): Загузское в Нещердо-Городокском, Боровое, Наташино в Браславско-Свенцяном и Крулевщина в Кривичско-Верхнеберезинском минералогических районах (табл. 2).

Глинистые отложения являются сырьевой базой для производства кирпича, дренажных труб, керамзита, керамических камней, блоков и др. Их залежи связаны в основном с поозерскими озерно-ледниковыми образованиями (lgQ₃рз), меньшей частью – с поозерской мореной (gQ₃рз). В Витебском регионе насчитывается 56 месторождений с запасами 149,9 млн м³, из них 66,7 млн м³ – по промышленным категориям, что составляет 28,7 % от общего количества по Республике Беларусь (Физическая география ..., 2021).

Они выявлены практически на всей территории Западно-Двинской минералогической области, а также на отдельных участках в пределах моренных и водно-ледниковых равнин и краевых ледниковых образований Восточной и Юго-западной минералогических областей. Наиболее крупными из месторождений глинистых пород являются Лукомль-2 (с балансовыми запасами по промышленным категориям 24 млн м³) в Шумилинско-Сенненском, Заполье (18 млн м³) и Голбица (11,9 млн м³) в Полоцком, Осетки (5,4 млн м³) в Витебско-Оршанском минералогических районах (табл. 3).

Разведаны и оценены 2 месторождения **цементных глин** в Западно-Двинской минералогической области – Пуца и Лукомль-1 (Шумилинско-Сенненский минералогический район). Связаны они с поозерскими озерно-ледниковыми отложениями (lgQ₃рз). Из этих двух месторождений наиболее перспективным в разработке является месторождение Лукомль-1. Согласно классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых, по условиям залегания, размерам, геологическому строению, мощности и качеству это месторождение глин относится к 1-й группе (простого геологического строения с равномерным распределением ценных компонентов; здесь не менее 30 % запасов разведано по категории А и В, в том числе не менее 10 % по категории А).

Его химический состав относительно выдержан, что позволяет применять добываемую глину в цементном производстве при внедрении в шихту всего двух корректирующих добавок – кремнеземной и железистой. Разведанные запасы месторождения составляют 166,9 млн м³, из них запасы по промышленным категориям – 12,9 млн м³ (Физическая география ..., 2021).

Торф и сапрпель. Витебская область обладает значительными запасами торфа, который используется для изготовления топливных брикетов, приготовления торфа кускового, компостов, грунтов торфяных питательных и др.

Таблица 1. Основные сведения о месторождениях песков по минерагеническим областям (Полезные ископаемые ..., 2002, с изменениями и дополнениями)

| Месторождение | Минерагенический район | Мощность вскрыши, м мощность полезного ископаемого, м | Балансовые запасы по промышленным категориям, тыс. м ³ | Степень освоенности* сфера применения** |
|---|-----------------------------|--|---|--|
| А. Западно-Двинская минерагеническая область | | | | |
| Канаши | Полоцкий | $\frac{0,2-6,4}{2,7-25,0}$ | 9159 | $\frac{Р}{ДС, Б, СР}$ |
| Козулинское | Полоцкий | $\frac{0,2-4,5}{2,8-11,0}$ | 5266 | $\frac{Н/р}{СР, ДС}$ |
| Мотужинское | Полоцкий | $\frac{0,2-2,0}{0,4-14,0}$ | 2208 | $\frac{Н/р}{ДС, СР}$ |
| Быстрая | Шумилинско-Сенненский | $\frac{0,2-2,7}{3,3-12,0}$ | 2853 | $\frac{Р}{Б, СР, ДС}$ |
| Улазовичи | Шумилинско-Сенненский | $\frac{0,2-3,0}{1,9-11,0}$ | 5829 | $\frac{Н/р}{ДС, Б, СР}$ |
| Шарыпино | Шумилинско-Сенненский | $\frac{0,2-3,0}{1,0-16,0}$ | 3713 | $\frac{Н/р}{ДС, Б, СР}$ |
| Б. Восточная минерагеническая область | | | | |
| Островские | Суражско-Лучосский | $\frac{0,0-4,3}{1,2-19,0}$ | 4200 | $\frac{Н/р}{Б, СР, ДС}$ |
| Пуша | Суражско-Лучосский | $\frac{0,0-7,5}{1,9-13,0}$ | 2695 | $\frac{Р}{СР, ДС}$ |
| Гиримщина | Витебско-Оршанский | $\frac{0,8-5,3}{4,2-12,0}$ | 2177 | $\frac{Н/р}{Б, ДС}$ |
| Левки-2 | Витебско-Оршанский | $\frac{0,3-7,1}{0,9-12,0}$ | 5659 | $\frac{Р}{СИ}$ |
| Лещинское | Витебско-Оршанский | $\frac{0,2-7,0}{3,3-25,0}$ | 4295 | $\frac{Р}{ДС, СР}$ |
| Лужковское | Витебско-Оршанский | $\frac{0,1-1,2}{1,3-13,0}$ | 5148 | $\frac{Н/р}{ДС, Б, СР}$ |
| В. Юго-западная минерагеническая область | | | | |
| Каменское | Браславско-Свенцянский | $\frac{0,6-1,5}{2,2-11,0}$ | 1420 | $\frac{Н/р}{ДС, Б, СР}$ |
| Шавлянское | Браславско-Свенцянский | $\frac{0,2-5,5}{2,1-20,0}$ | 2289 | $\frac{Н/р}{ДС, Б, СР}$ |
| Татьянино | Кривичско-Верхнеберезинский | $\frac{0,8-4,1}{2,1-15,0}$ | 2751 | $\frac{Н/р}{ДС, Б, СР}$ |

Примечание.* Р – разрабатываемые, Н/р – неразрабатываемые. ** Б – бетон, ДС – дорожное строительство, СИ – силикатные изделия, СР – строительные растворы

Таблица 2. Основные сведения о месторождениях гравийно-песчаных отложений по минералогическим областям (Полезные ископаемые ..., 2002, с изменениями и дополнениями)

| Месторождение | Минералогический район | Мощность вскрыши, м мощность полезного ископаемого, м | Балансовые запасы по промышленным категориям, тыс. м ³ | Степень освоенности* сфера применения** |
|---|-----------------------------|--|---|--|
| А. Западно-Двинская минералогическая область | | | | |
| Овсище | Шумилинско-Сенненский | $\frac{0,2-2,9}{2,1-19,0}$ | 1972 | $\frac{Р}{ДС, Б}$ |
| Б. Восточная минералогическая область | | | | |
| Загузье | Нещердо-Городокский | $\frac{0,2-5,5}{3,0-10,0}$ | 31381 | $\frac{Р}{Б, ДС, СИ}$ |
| Низинки | Нещердо-Городокский | $\frac{0,1-4,6}{2,4-14,0}$ | 3606 | $\frac{Р}{Б, ДС, СР}$ |
| Привадино | Нещердо-Городокский | $\frac{0,1-5,3}{1,6-17,0}$ | 10161 | $\frac{Р}{Б, ДС}$ |
| Велишко-вечи | Витебско-Оршанский | $\frac{0,2-6,0}{3,3-25,0}$ | 7059 | $\frac{Р}{Б, ДС, СР}$ |
| Долина | Витебско-Оршанский | $\frac{0,0-9,5}{2,1-19,0}$ | 1399 | $\frac{Р}{Б, ДС, СР}$ |
| Кохановское | Витебско-Оршанский | $\frac{0,0-4,2}{4,1-23,0}$ | 7468 | $\frac{Р}{ПБ, Б, СР}$ |
| Рубежница | Витебско-Оршанский | $\frac{0,2-3,3}{1,3-7,9}$ | 3181 | $\frac{Р}{Б}$ |
| Сметанское | Витебско-Оршанский | $\frac{0,2-4,5}{2,7-22,0}$ | 1929 | $\frac{Ос}{Б, ДС, СР}$ |
| В. Юго-западная минералогическая область | | | | |
| Боровое | Браславско-Свенцянский | $\frac{0,6-3,8}{4,2-18,0}$ | 37054 | $\frac{Р}{Б, СИ}$ |
| Боровка | Браславско-Свенцянский | $\frac{3,9-6,2}{3,7-12,0}$ | 11790 | $\frac{Р}{Б, ДС}$ |
| Винцентовское | Браславско-Свенцянский | $\frac{0,2-3,2}{2,6-21,0}$ | 3346 | $\frac{Рз}{ДС, Б, СР}$ |
| Звоньское | Браславско-Свенцянский | $\frac{0,1-2,5}{1,4-13,0}$ | 8083 | $\frac{Р}{ДС, Б, СР}$ |
| Наташино | Браславско-Свенцянский | $\frac{0,2-2,8}{1,8-15,0}$ | 23649 | $\frac{Р}{Б, ДС, СР}$ |
| Плисса | Браславско-Свенцянский | $\frac{0,2-3,2}{1,1-20,0}$ | 6720 | $\frac{Р}{Б, ДС}$ |
| Кацино | Кривичско-Верхнеберезинский | $\frac{0,2-7,5}{1,6-20,0}$ | 5221 | $\frac{Р}{Б, ДС, СР}$ |
| Коммунистическое | Кривичско-Верхнеберезинский | $\frac{0,2-5,0}{4,6-17,0}$ | 3009 | $\frac{Р}{ДС, Б}$ |
| Крулевщизна | Кривичско-Верхнеберезинский | $\frac{0,0-6,7}{2,2-15,0}$ | 38005 | $\frac{Р}{ДС}$ |

Примечание * Р – разрабатываемые, Ос – подготовленные к освоению, Рз – неразрабатываемые (резервные базы), Н/р – неразрабатываемые (не намеченные к освоению). ** Б – бетон, ДС – дорожное строительство, ПБ – путевой балласт, СИ – силикатные изделия, СР – строительные растворы

Таблица 3. Основные сведения о месторождениях глинистого сырья по минерагеническим областям (Полезные ископаемые ..., 2002, с изменениями и дополнениями)

| Месторождение | Минерагенический район | Мощность вскрыши, м мощность полезного ископаемого, м | Балансовые запасы по промышленным категориям, тыс. м ³ | Степень освоенности* сфера применения** |
|---|-----------------------------|--|---|--|
| А. Западно-Двинская минерагеническая область | | | | |
| Голбица | Полоцкий | <u>0,2–5,5</u> 2,6–24,0 | 11918 | <u>Ср</u> К |
| Грудиново | Полоцкий | <u>0,2–7,8</u> 2,0–10,0 | 4375 | <u>Р</u> К, Др |
| Заполье | Полоцкий | <u>0,2–4,7</u> 2,7–11,0 | 18150 | <u>Р</u> К |
| Оболь-2 | Полоцкий | <u>0,2–1,9</u> 1,0–4,7 | 1678 | <u>Рз</u> К, Др |
| Секеровщина | Полоцкий | <u>0,1–7,1</u> 2,6–14,0 | 2638 | <u>Р</u> К, Др |
| Шарнево | Полоцкий | <u>0,8–1,7</u> 0,9–4,3 | 706 | <u>Н/р</u> К |
| Лукомль-2 | Шумилинско-Сенненский | <u>0,2–6,9</u> 0,5–30,0 | 24019 | <u>Р</u> К, Др, Кр |
| Ровнянка | Шумилинско-Сенненский | <u>0,1–2,8</u> 2,5–5,8 | 812 | <u>Р</u> К |
| Ракита | Шумилинско-Сенненский | <u>0,2–4,0</u> 3,0–15,0 | 2808 | <u>Р</u> К |
| Б. Восточная минерагеническая область | | | | |
| Безносики | Нещердо-Городокский | <u>0,1–3,8</u> 1,1–9,9 | 690 | <u>Р</u> К |
| Новая Жизнь | Нещердо-Городокский | <u>0,2–4,0</u> 0,3–3,6 | 706 | <u>Н/р</u> К |
| Осинторф | Суражско-Лучосский | <u>1,5–5,1</u> 5,2–11,0 | 655 | <u>Ср</u> К |
| Каменка | Витебско-Оршанский | <u>0,2–5,5</u> 1,2–18,0 | 752 | <u>Ср</u> К |
| Осетки | Витебско-Оршанский | <u>0,0–5,2</u> 1,6–8,7 | 5439 | <u>Р</u> К, Кр, Др |
| В. Юго-западная минерагеническая область | | | | |
| Балойки | Браславско-Свенцянский | <u>0,2–3,3</u> 7,3–13,0 | 964 | <u>Рз</u> К |
| Радуга | Браславско-Свенцянский | <u>0,2–3,1</u> 1,0–8,8 | 920 | <u>Н/р</u> К |
| Рудка-2 | Браславско-Свенцянский | <u>0,3–4,0</u> 4,6–7,2 | 1237 | <u>Р</u> К |
| Целиново | Браславско-Свенцянский | <u>0,1–2,6</u> 4,9–13,0 | 813 | <u>Н/р</u> К |
| Варганы | Кривичско-Верхнеберезинский | <u>0,2–0,8</u> 3,3–7,4 | 1425 | <u>Н/р</u> К |

Примечание. * Р – разрабатываемые, Ср – неразрабатываемые (сырьевые базы), Рз – неразрабатываемые (резервные базы), Н/р – неразрабатываемые (не намеченные к освоению). ** К – кирпич, Кр – керамзит, Др – дренажные трубы, черепица

В области имеется более 2,7 тыс. торфяных месторождений, площадь которых в нулевых границах составляет 223,4 тыс. га. Запасы торфа в границах промышленной глубины залежи оцениваются в 599,1 млн т, средняя мощность полезного ископаемого на месторождениях региона составляет 2,6 м. По геоботанической характеристике 59 % запасов торфа относится к низинному, 38 % – к верховому, 3 % – к переходному типу (Физическая география ..., 2021).

В настоящее время, по данным государственного научно-производственного объединения «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам» (2020), в разрабатываемый фонд (месторождения торфа, которые утверждены в качестве сырьевой базы для его добычи) Витебской области отнесено 55 залежей площадью 33,66 тыс. га с промышленными запасами полезного ископаемого 114,58 млн т. Крупными из них являются: в пределах **Западно-Двинской минералогической области** – месторождения Замощье (6,03 млн т), в пойме р. Червянка (5,7 млн т), Черный Мох (2,4 млн т), Сядун (2,0 млн т), Мало-Ситненское (1,69 млн т), Чистик (1,4 млн т), Островское (1,1 млн т), Авласково (1,0 млн т) (*Полоцкий минералогический район*), торфяники Мох и в пойме р. Нижняя Кривина (6,25 млн т), Обрубь, Чистик (4,69 млн т), Бель-2 (2,69 млн т), Старобань (1,78 млн т), Забелянский Мох (1,49 млн т), Крипец (1,22 млн т), Хоботино-Березка (1,2 млн т) (*Шумилинско-Сенненский минералогический район*); в **Восточной минералогической области** – месторождения Большое (3,7 млн т), Долгое (2,94 млн т), Сельцо (1,92 млн т) (*Нещердо-Городокский минералогический район*), Антусинский Мох (3,43 млн т), Пераликовский Мох (1,3 млн т), Ромальдово (1,1 млн т) (*Суражско-Лучосский минералогический район*), Усвиж-Бук (3,48 млн т) (*Витебско-Оршанский минералогический район*); в **Юго-западной минералогической области** – месторождения Скураты (6,99 млн т), Лосинники (3,81 млн т), Курьяново (2,52 млн т), Осовы (2,04 млн т) (*Браславско-Свенцянский минералогический район*), болото в пойме р. Эсса (7,79 млн т), в пойме р. Выдрица (6,83 млн т), Журавлевское (4,1 млн т), Берещанский Мох (3,23 млн т)

(*Кривичско-Верхнеберезинский минералогический район*) и др. Основные объемы добычи торфа для топливных целей в регионе обеспечивают РУП «Витебскоблгаз», «Витебскэнерго» и ОАО «Торфобрикетный завод «Браславский».

В составе торфяного фонда Витебской области имеются запасы и особо ценных видов сырья: битуминозного, малоразложившегося сфагнового (гидролизного) и грязелечебного. По данным ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» (2020), из 26 учтенных месторождений этих торфов, занимающих площадь 8,79 тыс. га и с запасами 23,32 млн т, пять залежей располагаются в пределах **Западно-Двинской минералогической области** – месторождения Долбенишки (2,4 млн т), Хвощеватик (0,39 млн т), Поженьки (0,06 млн т) (*Полоцкий минералогический район*), Чистик-1 (0,19 млн т), Мох-2 (0,09 млн т) (*Шумилинско-Сенненский минералогический район*); двенадцать залежей в **Восточной минералогической области** – месторождения Ткачевский Мох (0,64 млн т), Юшков Мох (0,37 млн т), Мох (0,12 млн т), Глухой Мох (0,10 млн т), Подборан (0,06 млн т) (*Нещердо-Городокский минералогический район*), Большой Мох (1,08 млн т), Ров (0,54 млн т), Чистик-1 (0,15 млн т), Рясинский Мох (0,13 млн т) (*Суражско-Лучосский минералогический район*), Родина Гущина (0,11 млн т), Славное (11,7 млн т), Няронки (0,21 млн т), Круча (0,14 млн т) (*Витебско-Оршанский минералогический район*); семь залежей в пределах **Юго-западной минералогической области** – месторождения Пурвины (3,18 млн т), Гиненки (0,09 млн т), Крюковщина (0,84 млн т), Леонковичи (0,19 млн т), Застенок (0,15 млн т), Загорье (0,23 млн т) Жабинка (0,10 млн т) (*Браславско-Свенцянский минералогический район*). При этом основные залежи торфа как перспективные базы лечебного сырья сосредоточены преимущественно в Восточной минералогической области.

Наряду с торфом Витебский регион располагает значительными запасами сапропеля – ценного сырья для производства удобрений, в том числе с повышенным содержанием азота и фосфора, известковых материалов, биологически активных ростостимулирующих

препаратов для подкормки растений, минерально-витаминных кормовых добавок для сельскохозяйственных животных, использования в качестве компонентов буровых растворов, лечебных грязей. Сапропель получил широкое распространение в озерах региона и под торфяными залежами. В зависимости от содержания органического вещества, оксидов кремния, кальция, железа и серы сапропелевые отложения разделяются на 4 типа: органические, кремнеземистые, карбонатные и смешанные, чем в основном определяются главные направления их использования (Березовский и др., 2011).

На территории Витебской области выполнены поисково-оценочные работы на сапропель в 474 озерах из 1431 (Полезные ископаемые ..., 2002). Поисковая и детальная разведка в области проведена для 84,8 % запасов сапропелей в учтенных озерах. Площадь исследованных озер составляет 75498 га. Общие разведанные запасы в области составляют 1594,7 млн м³, прогнозные неразведанные ресурсы – 349,3 млн м³ (Курзо и др., 2012).

В структуре разведанных запасов сапропелей Витебской области по оценке С₂ кремнеземистые составляют 72,6 % (или 1157,1 млн м³), органические – 16,3 % (260,5 млн м³), карбонатные – 4,9 % (77,7 млн м³), смешанные – 6,2 % (99,4 млн м³). Мощность сапропелевых отложений в большинстве озер достигает 8–12 м, средняя – 3–5 м, в отдельных озерах – до 20 м. Крупными месторождениями сапропелей являются Освейское (118 млн м³), Лукомское (110 млн м³), Жеринское (33 млн м³), Усвея (15 млн м³), Добеевское (13 млн м³) и др. (Полезные ископаемые ..., 2002).

На территории области выявлен ряд торфяных месторождений, подстилаемых сапропелем – в 69 % изученных торфяных залежей зафиксированы донные озерные отложения. В регионе насчитывается порядка 525 торфяных месторождений с сапропелем, который занимает 51,8 тыс. га. Средняя его мощность – 1,2 м. Прогнозные ресурсы таких сапропелей (под торфяными залежами) составляют 7,1 млн м³, геологические запасы – 622,0 млн м³ (Физическая география ..., 2021).

Заключение

Таким образом, минерагенический анализ четвертичной толщи территории Витебской области позволил установить пространственную организацию в размещении месторождений общераспространенных полезных ископаемых, провести соответствующее районирование исследуемого региона и оценить его минерагенический потенциал, расширение которого должно быть связано с более активным вовлечением месторождений в эксплуатацию, проведением геологоразведочных работ на перспективных объектах дефицитных видов минерального сырья, а также с аналитико-технологическими исследованиями, направленными на разработку оптимальных схем обогащения сырья для получения широкого спектра материалов и изделий, в том числе инновационных.

Работа выполнена в рамках задания 10.4.02 «Разработка геолого-информационных моделей кайнозойских отложений территории Беларуси для прогнозирования новых наиболее доступных месторождений минерального сырья и управления минерально-сырьевой базой» подпрограммы 10.4 «Белорусские недра» Государственной программы научных исследований «Природные ресурсы и окружающая среда» на 2021–2025 гг.

Библиографический список

Березовский Н.И., Курзо Б.В., Слыш В.М. Торфяные и сапропелевые месторождения. Минск: БНТУ, 2011. 49 с.

Галкин А.Н., Матвеев А.В. Типизация геологических разрезов четвертичных отложений территории Витебской области // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. 2023. № 3. С. 57–66. doi: <https://doi.org/10.17308/geology/1609-0691/2023/3/57-66>

Карабанов А.К., Демидова С.В., Рылова Т.Б. Минерагенические особенности четвертичных отложений Беларуси // Актуальные проблемы геологии и поисков месторождений полезных ископаемых: матер. V Университетских геологических чтений / Бел. гос. ун-т. Минск: БГУ, 2011. С. 9–11.

Курзо Б.В., Гайдукевич О.М., Кляуззе И.В., Зданович П.А. Особенности формирования вещественного состава сапропеля органического типа

в озерах различных регионов Беларуси // Природопользование. 2012. Вып. 21. С. 183–191.

Полезные ископаемые Беларуси: к 75-летию БелНИГРИ / Под ред. П.З. Хомич и др. Минск: Адукацыя і выхаванне, 2002. 528 с.

Физическая география Витебской области / Под ред. А.Н. Галкина. Витебск: ВГУ им. П.М. Машерова, 2021. 235 с.

Minerageny of Quaternary Deposits in the Vitebsk Region

A.N. Galkin^a, A.V. Matveev^b

^aVitebsk State University named after P.M. Masherov,

33 Moskovskiy Av., Vitebsk 210038, Republic of Belarus. E-mail: galkin-alexandr@yandex.ru

^bInstitute of Nature Management of the National Academy of Sciences of Belarus,

10 F. Skorina Str., Minsk 220076, Republic of Belarus. E-mail: matveyev@nature-nas.by

The mineragenic zoning of Quaternary deposits of the Vitebsk region territory is under consideration based of a generalization of various geological information using cartographic modeling. Mineragenic areas and regions are identified. Their mineragenic potential has been assessed.

Key words: *Quaternary deposits, minerageny, zoning, Vitebsk region.*

References

Berezovsky N.I., Kurzo B.V., Slysh V.M. 2011. Torfyanye i sapropelevye mestorozhdeniya [Peat and sapropel deposits.]. Minsk, BNTU, p. 49. (in Russian)

Galkin A.N., Matveev A.V. 2023. Tipizatsiya geologicheskikh razrezov chetvertichnykh otlozheniy territorii Vitebskoy oblasti [Typification of geological sections of Quaternary deposits in the Vitebsk region]. Vestnik Voronezhskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Seriya: Geologiya, 3:57–66. doi: 10.17308/geology/1609-0691/ 2023/3/ 57–66 (in Russian)

Karabanov A.K., Demidova S.V., Rylova T.B. 2011. Mineragenicheskiye osobennosti chetver tichnykh otlozheniy Belarusi [Mineragenic features of Quaternary deposits of Belarus]. In: V Universitetskkiye geologicheskkiye chteniya. Minsk, BSU, pp. 9–11. (in Russian)

Kurzo B.V., Gaidukevich O.M., Klyauze I.V., Zdanovich P.A. 2012. Osobennosti formirovaniya veshchestvennogo sostava sapropelya organicheskogo tipa v ozerakh razlichnykh regionov Belarusi [Features of the formation of the material composition of organic type sapropel in lakes of various regions of Belarus]. Prirodopolzovaniye. 21:183–191. (in Russian)

Poleznyye iskopayemyye Belarusi: k 75-letiyu BelNIGRI [Mineral resources of Belarus: to the 75th anniversary of the Belarusian Scientific Research Geological Prospecting Institute]. Ed. P.Z. Khomich et al. 2002. Minsk, Adukatsyya i vykhavanne, p. 528. (in Russian)

Fizicheskaya geografiya Vitebskoy oblasti [Physical geography of the Vitebsk region]. Ed. A.N. Galkin. 2021. Vitebsk, VSU named after P.M. Masherov, p. 235. (in Russian)