

ГЕОЛОГИЯ БЕЛАРУСИ

1. История геологического изучения территории Беларуси.
2. Особенности геологического строения Беларуси.
3. Основные факторы формирования современного рельефа Беларуси.
4. Гидрография Беларуси.
5. Минерально-сырьевая база Беларуси.
6. Агрономические руды Беларуси.
7. Почвообразующие породы Беларуси.

1. История геологического изучения территории Беларуси

В истории геологического изучения территории Беларуси можно выделить три основных этапа: первый — начало XIX-начало XX вв.; второй — начало XX в. – 1941 г.; третий — с 1945 г. по настоящее время.

На *первом этапе* геологическое изучение территории Беларуси затрагивало, в основном, только четвертичные отложения. В 1802 г. геологические работы здесь начал проводить В.М. Севергин. Он дал описания четвертичных отложений и рельефа, охарактеризовал гончарные глины в Верхне-Неманской низине около Скиделя, торфяники Свислочской низины, сообщил о выходах мела в районе Гродно. В 1816 г. Г.К. Разумовский описывает ледниковые валуны на пространстве от Петербурга до Бельгии, в т.ч. в Гродненской губернии. В работе Н.А. Кумельского (1826 г.) сообщается о находках в окрестностях Гродно «зеленой земли», очевидно, глауконитовых пород. В 1830 г. Э.И. Эйхвальд дает описание четвертичных пресноводных мергелей под Гродно. В 1844-1854 гг. он же издает «Полный курс геологических наук, преимущественно в отношении к России», в котором приводит сведения о фауне меловых отложений под Гродно и закладывает основы ледниковой теории. В 1844 г. Ю.Г. Блазиус впервые устанавливает выходы девонских известняков и доломитов на р. Днепр у Орши. В 1846 г. в обнажениях на левом берегу Сожа экспедицией Р. Мурчисона впервые установлены коренные отложения меловой системы.

Во второй половине XIX века геологическими маршрутами все чаще пересекаются средние и южные районы Беларуси. По их результатам появляются известные работы А.П. Карпинского и А.Э. Гедройца. В 1892 г. А.П. Карпинский описал кембро-силурийские отложения Минской губернии.

С 1873 по 1898 гг. в Белорусском Полесье работала экспедиция под руководством И.И. Жилинского. Она собрала и обобщила богатый материал по геологическим и физико-географическим условиям Полесской низменности. Во второй половине XIX столетия начинается мелкомасштабная геологическая съемка, бурятся неглубокие скважины для водоснабжения, дающие геологический материал, проводятся геологические исследования вдоль трассы Киево-Брестской железной дороги.

Объем сведений о строении недр Беларуси в то время был невелик. Однако исследования, проведенные здесь в XIX веке, заложили фундамент дальнейшего геологического изучения территории.

На *втором этапе* изучения недр Беларуси (начало XX в. -1941 г.) начали зарождаться современные геологическая служба и геологическая наука. У их истоков стоял Институт белорусской культуры (Инбелкульт). Среди задач этого научного учреждения, образованного в 1922 г., важное место было отведено изучению недр, которым активно занимались крупнейшие геологи того времени Н.Ф. Блиодоухо, Ф.В. Лунгерсгаузен, Г.Ф. Мирчинк, Б.К. Терлецкий, П.А. Тутковский и др.

В 1927 г. на базе геологической ячейки Инбелкульты был создан Геологический институт. Когда в конце 1928 г. было принято решение преобразовать Инбелкульт в Белорусскую академию наук, геологи академии вместе со специалистами ВСНХ БССР приступили к целенаправленному изучению геологического строения территории Беларуси и созданию ее минерально-сырьевой базы. С 1938 г. задачи в области поисков и разведки месторождений полезных ископаемых в основном решались Геологическим управлением БССР Геолкома при СНК СССР, а академический институт сосредоточил свое внимание на проблемах региональной геологии, гидрогеологии и геологической съемки.

В довоенный период было открыто и изучено более 300 месторождений различных полезных ископаемых, в Минске была пробурена самая глубокая в то время скважина на западе СССР (353,8 м). в Беларуси зародилась геофизическая служба, осуществлялись геологическая съемка и инженерно-геологические изыскания, были даны рекомендации по подземному водоснабжению крупных населенных пунктов, обнаружены минеральные воды в Минске и Бобруйске. Уже в те годы были сформулированы представления о наличии на юго-востоке Беларуси крупной погруженной структуры — Припятского прогиба, который является сейчас главной кладовой полезных ископаемых Беларуси. Первым признаком больших богатств Припятского прогиба стало обнаружение каменной соли, которая была вскрыта в 1940 г. у д. Давыдовка на глубине 844 м. В 1941 г. издана геологическая карта под редакцией А.И. Москвитина и Б.К. Терлецкого. В 1930 г. опубликован первый учебник по геологии Беларуси - «Уступ у геалопю Беларусь) Ф.В. Лунгерсгаузена.

Итоги геологических исследований этого этапа были подведены в изданной в 1947 г. монографии «Геология СССР. Том III. Белорусская ССР».

Большую работу по изучению недр Беларуси в предвоенные годы провели А.Н. Авксентьев, Н.Ф. Блиодоухо, Г.В. Богомолов, А.М. Жирмунский, С.С. Маляревич, А.М. Розин, М.М. Цапенко и др.

Третий этап изучения белорусских недр (с 1945 г. по настоящее время) характеризуется тем, что геологические исследования приобрели комплексный и системный характер. В их основу были положены материалы глубокого бурения, геологической съемки, геолого-поисковых и геологоразведочных работ, геофизических исследований. Территория Беларуси на этом этапе была полностью покрыта геологической съемкой масштаба 1 : 200 000, на отдельных участках проведена съемка масштаба 1 : 50 000.

Важнейшим итогом геологического изучения территории страны стала разработка достаточно полных представлений о строении и эволюции земной коры региона, выявление и разведка многих месторождений полезных ископаемых. Были установлены основные закономерности размещения главных тектонических структур Беларуси и показаны особенности их развития. Охарактеризованы комплексы пород кристаллического фундамента, их стратиграфия, условия формирования и металлогеническая специализация, исследованы особенности строения и формирования разновозрастных кор выветривания на кристаллических породах. Разработаны стратиграфические схемы, детально изучен вещественный состав, реконструированы палеогеографические условия формирования и охарактеризованы вторичные изменения отложений всех подразделений осадочного чехла. Описаны современные геологические процессы, разработана генетическая классификация рельефа, изучена геохимия белорусских ландшафтов. Охарактеризованы водоносные горизонты и комплексы и дана схема гидрогеологического районирования территории страны. Геофизическими методами изучено глубинное строение недр республики: выявлены особенности залегания поверхности Мохоровичича, вариации мощности базальтового слоя, гравитационного и магнитного полей. Организована сеть сейсмических станций, исследованы теплофизические свойства пород осадочного чехла и кристаллического фундамента, установлены основные закономерности распределения температур в недрах территории Беларуси.

Значительным результатом этих исследований стала серия карт, отражающих различные стороны геологического строения территории нашего государства.

В период, начиная с 1945 г., была создана современная минерально-сырьевая база Беларуси. В настоящее время открыты и разведаны месторождения калийных и каменной солей, нефти, бурого угля, горючих сланцев, железных и редкометальных руд, фосфоритов, гипса, писчего мела, доломита, опок и трепелов, давсонита, каолина, торфа и сапропелей, разнообразных строительных материалов, пресных и минеральных подземных вод и промышленных рассолов.

Основными изданиями по результатам изучения недр Беларуси после Великой отечественной войны являются монографии «Геология СССР. Т. III. Белорусская ССР. Геологическое описание» (1971 г.), «Геология СССР. Т. III. Белорусская ССР. Полезные ископаемые» (1977 г.) и вышедшие книги «Геология Беларуси» и «Полезные ископаемые Беларуси». В этих изданиях обобщены и проанализированы материалы по геологии и минеральным ресурсам нашей страны, полученные за последние 30-35 лет. Важным картографическим обобщением региональных геологических материалов стали разделы «Геологическое строение и ресурсы недр» и «Рельеф и геоморфология» «Национального атласа Беларуси».

Изучением геологии Беларуси в послевоенный период занимались академические учреждения (Лаборатория геохимических проблем, Институт геологических наук), производственные объединения («Белгеология», «Белоруснефть», «Беларуськалий»), отраслевые научно-исследовательские и проек-

ные институты (БелНИГРИ, БЕЛГОРХИМПРОМ, БелНИПИнефть, «Геосервис»), Белорусский и Гомельский госуниверситеты и другие организации.

Большой вклад в развитие белорусской геологической науки и практики в этот период внесли очень многие специалисты: академики и члены-корреспонденты Национальной академии наук Беларуси — Г.В. Богомолов, Р.Г. Гарецкий, Г.И. Горецкий, К.И. Лукашев, А.В. Матвеев, А.А. Махнач, А.С. Махнач, Р.Е. Айзберг, А.В. Кудельский, В.А. Кузнецов, В.К. Лукашев, А.В. Фурсенко, А.М. Розин, В.Н. Щербина и некоторые видные представители геологоразведочного производства — Ф.С. Азаренко, В.Н. Бескопильный, З.А. Горелик, Я.Г. Грибик, С.П. Гудак, Г.И. Илькевич, В.В. Карпук, П.А. Леонович, Ю.И. Павлов, В.И. Пасюкевич, П.З. Хомич).

2. Особенности геологического строения Беларуси

Республика Беларусь расположена в западной части Русской равнины в бассейнах рек Днепра, Западной Двины и Немана. Ее крайние северная и южная точки находятся на $56^{\circ} 10'$ и $51^{\circ} 14'$ северной широты, западные и восточные на $23^{\circ} 11'$ восточной долготы. Конфигурация территории представляет собой несколько вытянутый многоугольник, наибольшая протяженность которого с запада на восток достигает 650 км, с севера на юг 560 км. Площадь территории республики составляет 207,6 тыс. км².

Границы Беларуси не имеют ярко выраженных природных рубежей и проходят в основном по равнинным и возвышенным местностям. Лишь небольшой отрезок юго-восточной границы проходит по Днепру и Сожу, западный – по Бугу, восточной по Западной Двине.

В геологическом отношении территория республики относится к западной части Русской платформы, которая состоит из двух структурных этажей – кристаллического фундамента и платформенного чехла. Кристаллический фундамент платформы имеет возраст от 1700 до 2600 млн. лет и представлен складчатыми структурами архея – среднего протерозоя, образованными магматическими и метаморфическими породами, среди которых преобладают гранито-гнейсы. Глубина залегания кристаллического фундамента на территории Беларуси изменяется от нескольких десятков метров до 5-6 км, а на самом юге страны в пределах Украинского кристаллического щита породы фундамента выходят на поверхность. Платформенный чехол почти целиком состоит из осадочных пород, которые в ряде районов прорываются магматическими образованиями или переслаиваются с ними.

По вещественному составу в фундаменте Беларуси выделены три гранулитовые, две гранитогнейсовые и одна вулканоплутоническая геоструктурные области. Это Белорусско-Прибалтийский гранулитовый пояс, Брагинский и Витебский гранулитовые массивы, Центрально-Белорусская и Восточно-Литовская гранитогнейсовые зоны, Осницко-Микашевичский вулканоплутонический пояс.

По глубине залегания кристаллического фундамента на территории Беларуси выделяются обширная положительная структура (Белорусская ан-

теклиза), три крупные отрицательные структуры (Припятский прогиб, Подляско-Брестская и Оршанская впадины) и четыре структуры с глубиной залегания фундамента, промежуточной между отрицательными и положительными структурами. Кроме того, на территорию Беларуси небольшими участками заходят Украинский кристаллический щит, Балтийская синеклиза, Воронежская антеклиза, Волынская моноклираль Волыно-Подольской впадины и Луковско-Ратновский горст (рис. 1).

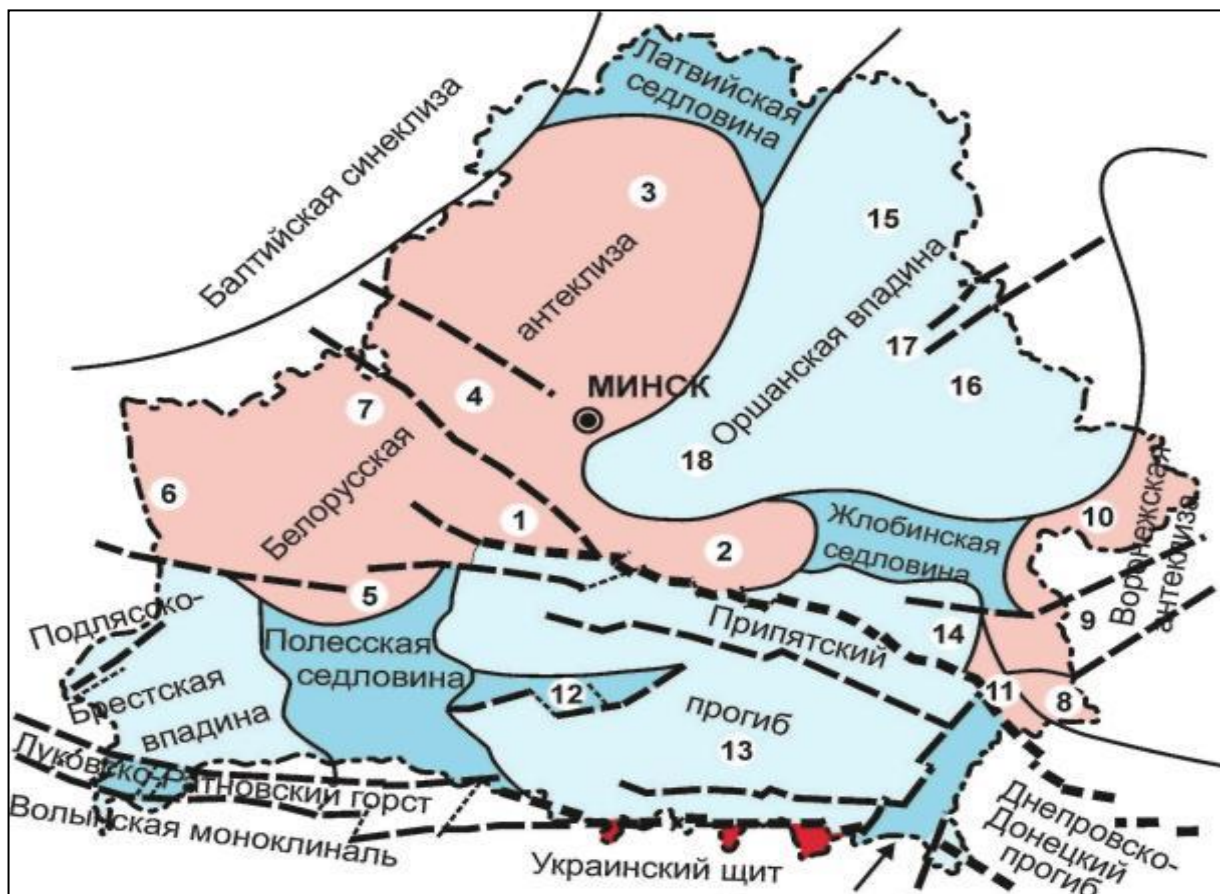


Рисунок 1 – Карта тектонического районирования территории Беларуси (по Р.Г. Гарецкому Р.Е. Айзбергу): **I** - кристаллический щит, **II** - антеклизы, **III** - седловины, выступы, горсты, **IV** - прогибы, впадины, синеклизы; разломы: **V** - суперрегиональные, **VI** - региональные и субрегиональные, **VII** - локальные; цифры на карте: **1** - Бобовнянский погребенный выступ, **2** - Бобруйский погребенный выступ, **3** - Вилейский погребенный выступ, **4** - Воложинский грабен, **5** - Ивацевичский погребенный выступ, **6** - Мазурский погребенный выступ, **7** - Центрально-Белорусский массив, **8** - Гремячский погребенный выступ, **9** - Клинцовский грабен, **10** - Суражский погребенный выступ, **11** - Гомельская структурная перемычка, **12** - Микашевичско-Житковичский выступ, **13** - Припятский грабен, **14** - Северо-Припятское плечо, **15** - Витебская мульда, **16** - Могилевская мульда, **17** - Центрально-Оршанский горст, **18** - Червенский структурный залив.

Белорусская антеклиза охватывает центральные, западные и северо-западные районы Беларуси, смежные территории Польши, Литвы и Латвии и занимает площадь 300 x 220 км. Абсолютные отметки залегания фундамента на большей части антеклизы не превышают 500 м, а в наиболее приподнятой части достигают +103 м. Платформенный чехол антеклизы маломощный, сло-

жен породами разного возраста. Здесь залегают позднепротерозойские, раннепалеозойские, девонские, пермские, мезозойские и кайнозойские отложения.

Припятский прогиб расположен на юго-востоке страны. Его площадь 180 x 130 км. Кровля фундамента залегает на глубинах от 1,5 до 6 км. Наибольшая часть чехла прогиба приходится на девонские и каменноугольные отложения. Девонские породы лежат в западной части территории на верхнепротерозойских, в восточной - на кристаллическом фундаменте. Выше отложений каменноугольного возраста залегают образования перми и всех геологических систем мезозоя и кайнозоя. Глубинными разломами прогиб расчленен на многочисленные ступени, горсты, грабены, погребенные выступы. По поверхности фундамента в составе прогиба выделяются Припятский грабен и Северо-Припятское плечо, примыкающее с севера к восточной части грабена.

Подляско-Брестская впадина находится в юго-западной части Беларуси и в соседних районах Польши и занимает площадь 140 x 130 км. В пределах белорусской части впадины глубина залегания кристаллического фундамента изменяется от 0,5 до 2 км. Основная часть разреза чехла впадины сложена породами венда, кембрия, ордовика, силура. На крайнем юго-западе Беларуси Подляско-Брестская впадина граничит с *Луковско-Ратновским горстом*, отделяющим ее от *Волынской моноклинали* Волыно-Подольской впадины.

Оршанская впадина расположена на северо-востоке Беларуси на площади 250 x 150 км. Глубина залегания фундамента здесь достигает 1,8 км. На территории впадины повсеместно распространены рифейские, вендские и девонские образования. Между девонской толщей и повсеместно залегающими четвертичными отложениями местами присутствуют маломощные отложения юры и мела.

Латвийская седловина, соединяющая Белорусскую антеклизу с Балтийским щитом, имеет площадь 120 x 95 км и на территорию Беларуси заходит на небольшом участке своей южной частью. Фундамент залегает здесь на глубине 0,4-0,6 км. Платформенный чехол седловины в основном представлен девонскими и антропогенными образованиями.

Полесская седловина располагается между Припятским прогибом и Подляско-Брестской впадиной. Ее площадь 120 x 95 км, кровля фундамента здесь находится на глубинах от 0,3 до 1 км. Чехол Полесской седловины сложен образованиями верхнего протерозоя, мезозоя и кайнозоя.

Микашевичско-Житковичский выступ кристаллического фундамента, к которому приурочены месторождения редких металлов, строительного камня и каолина, имеет площадь 60 x 10 км и в виде структурного носа Полесской седловины заходит далеко в Припятский прогиб. Фундамент на выступе перекрыт очень маломощной (10 - 50 м) толщей осадочных пород мезозоя и кайнозоя (в центральной части), верхнего протерозоя и девона (в краевых частях).

Жлобинская седловина разделяет Припятский прогиб и Оршанскую впадину. Фундамент в пределах седловины залегает на глубинах 0,4-0,7 км. Основная часть разреза чехла приходится на верхнепротерозойские и девонские породы; выше залегают юрские и более молодые отложения.

Брагинско-Лоевская седловина находится между Припятским и Днепровско-Донецким прогибами, расположенным на территории Украины. Она вытянута с юго-запада на северо-восток на 100 км при ширине 35 км. Глубина залегания фундамента здесь 0,5-2 км. На седловине присутствуют девонские, каменноугольные и более молодые отложения.

Балтийская синеклиза, расположенная в основном за пределами Беларуси, заходит лишь в крайнюю северо-западную часть территории нашей страны. В чехле белорусской части синеклизы, мощность которого достигает 0,5 км, доминируют отложения кембрия, ордовика и силура.

Воронежская антеклиза незначительно заходит на юго-восток Беларуси своей западной частью. Здесь присутствуют отложения верхнего протерозоя, девона, мезозоя и кайнозоя общей мощностью от 0,5 до 1 км.

В осадочном чехле присутствуют образования рифея, венда и всех геологических периодов фанерозоя: кембрия, ордовика, силура, девона, карбона, перми, триаса, юры, мела, палеогена, неогена и квартера (рис. 2).

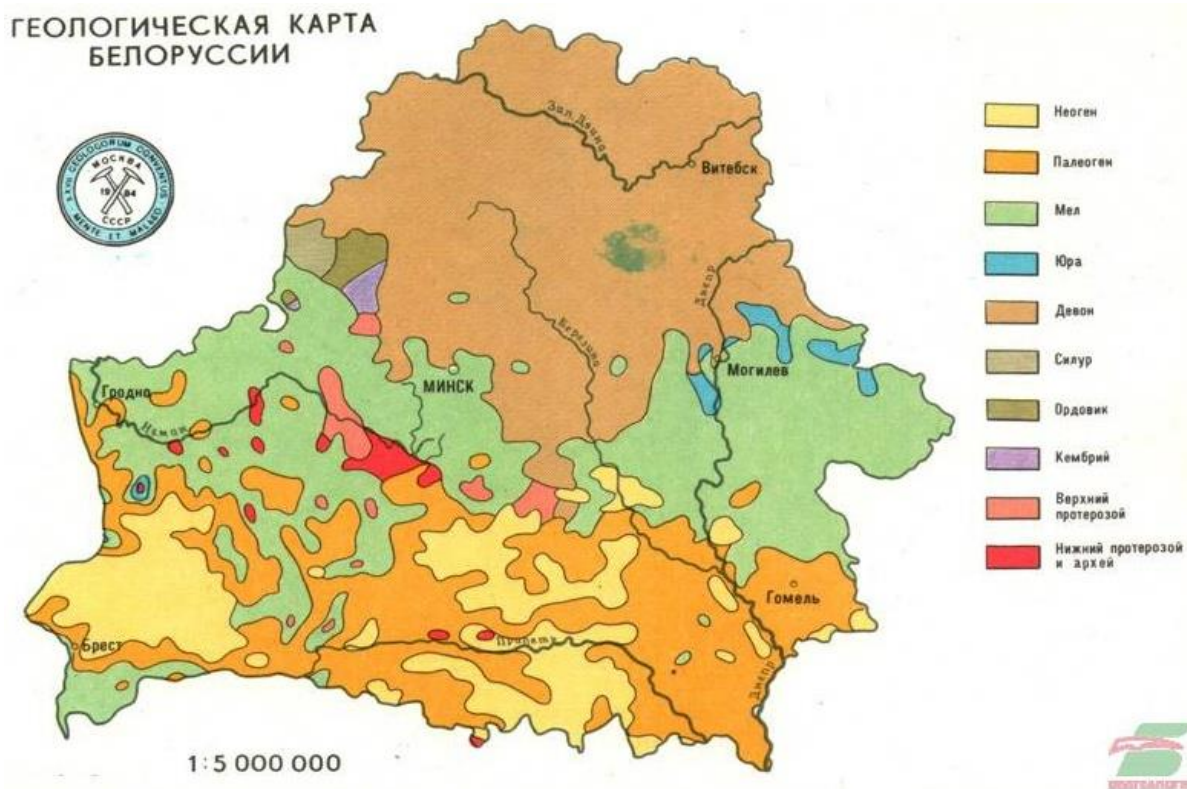


Рисунок 2 – Геологическая карта Беларуси

Разрезы венда и квартера на территории Беларуси классические по своей стратиграфической полноте и литологическому разнообразию и служат эталонами образований этого возраста.

В недрах Беларуси залегают самые разные горные породы. Среди осадочных образований это - гравий и гравелиты, пески и песчаники, алевролиты и алевролиты, глины и аргиллиты, известняки, доломиты, мергели, писчий мел, гипс, ангидрит, каменная соль, сильвинит, карналлит, фосфориты, опоки, тре-

пелы, кремни, горючие сланцы, уголь, торф и др. Кристаллические породы, встречающиеся в недрах нашей страны, включают граниты, гранодиориты, габбро, базальты, диабазы, долериты, гнейсы, амфиболиты, кристаллические сланцы, нефелиновые сиениты, нефелиниты и др. Довольно значительное место в геологическом разрезе принадлежит вулканогенно-осадочным породам - туфам и туффитам.

Коренные породы на территории Беларуси практически полностью перекрыты четвертичными отложениями (рис. 3). Естественным образом обнажающиеся коренные породы можно увидеть лишь на крайнем юге (кристаллический фундамент в районе д. Глушкевичи Лельчицкого района Гомельской области), у д. Рованичи Червенского р-на Минской обл. (ледниковый отторженец карбонатных пород ордовикского возраста), местами по берегам рек Днепр, Западная Двина и Сарьянка на севере Беларуси (девонские доломиты) и в долинах рек южной части страны (мел, палеоген, неоген).

Основную часть четвертичного покрова слагают ледниковые (моренные) и водно-ледниковые отложения, которые являются продуктом деятельности материковых ледников, несколько раз надвигавшихся на территорию Беларуси из Скандинавии. Последний ледник оставил территорию республики 12 тыс. лет назад. В результате работы ледников образовались многочисленные месторождения строительных материалов (пески, глины, песчано-гравийные смеси), сформировались озерные котловины и живописный пересеченный рельеф средних и северных районов Беларуси. Памятником ледникового периода являются валуны, большое количество которых рассеяно по территории страны.

Территория Беларуси подвергалась обширному оледенению не только в недалеком геологическом прошлом - в антропогене. Присутствие древних погребенных морен - тиллитов - среди отложений венда в восточной и центральной частях страны свидетельствует о том, что и 620-650 млн лет назад здесь был ледниковый покров.

Подавляющее большинство осадочных отложений Беларуси накопилось в морских условиях. Последнее море ушло с территории нашей страны 30 млн лет назад (в конце палеогена). Посмотрев на геологическую карту страны (рис. 4), мы увидим большое изометричное пятно коричневого цвета на севере (девон), зеленую полосу в средней части (мел) и желтую - на юге (палеоген-неоген). Значит, северная часть территории Беларуси стала сушей в конце девонского периода, средняя - в конце мелового, а в южной части морские условия сохранялись дольше всего.

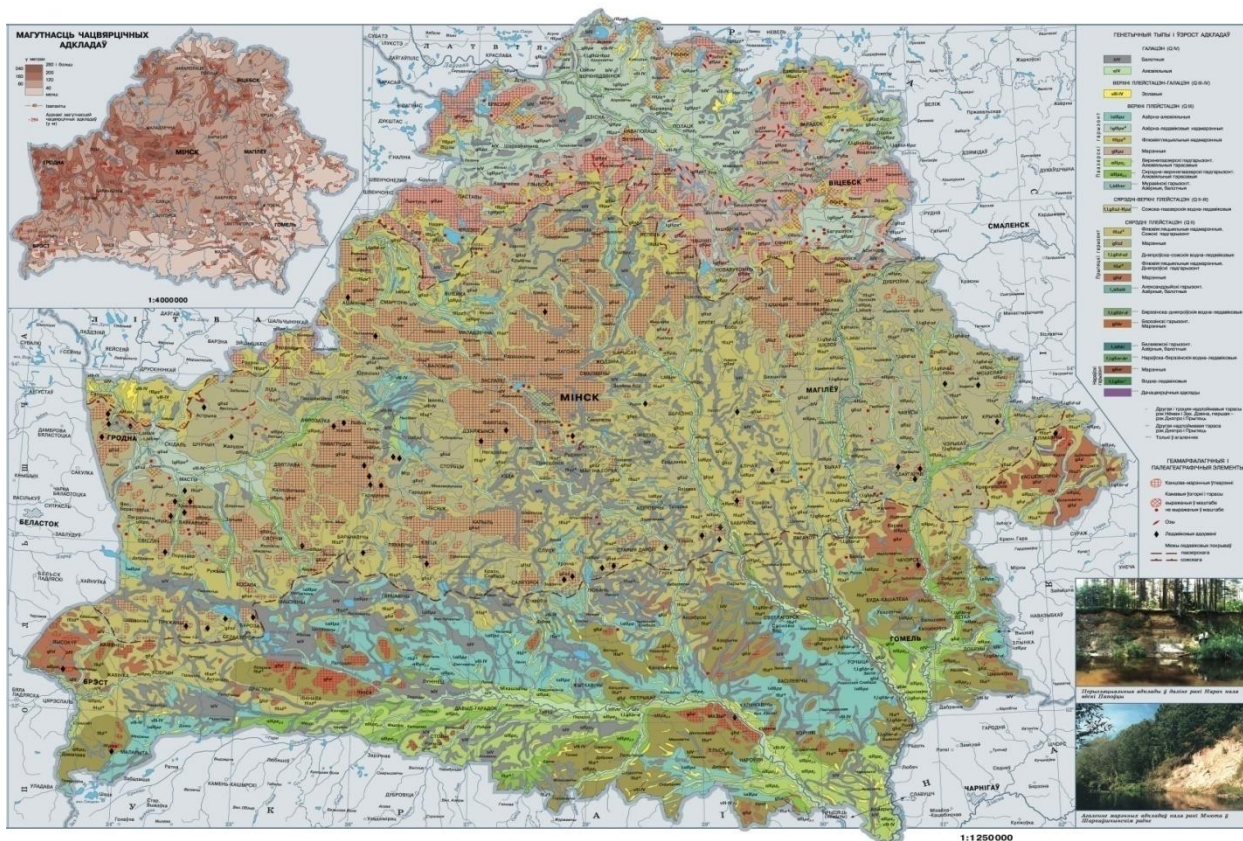


Рисунок 3 – Карта четвертичных отложений Беларуси

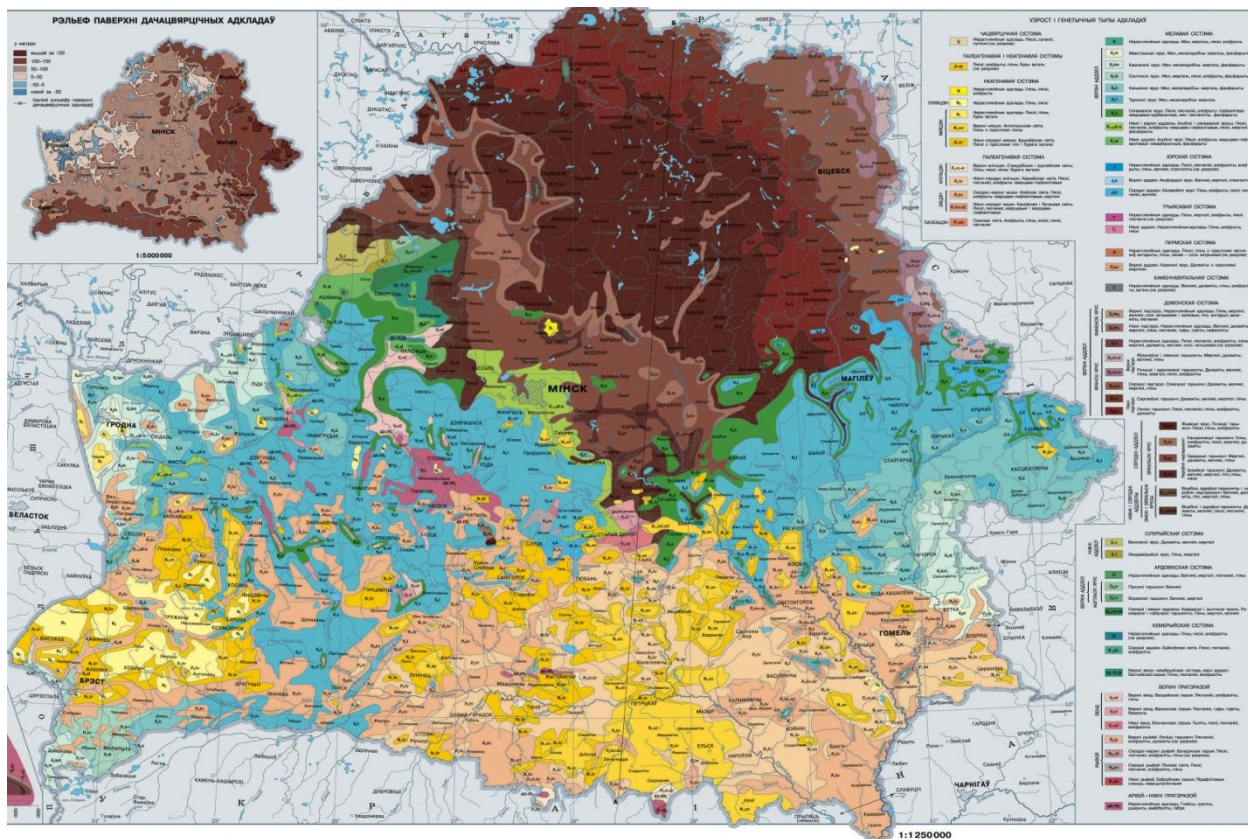


Рисунок 4 – Карта дочетвертичных отложений Беларуси

На территории Беларуси находится уникальная геологическая структура- Припятский прогиб, которая 350-370 млн лет назад, в девонское время, была

рифтом, т.е. глубоким рвом глубинного происхождения, вдоль которого происходил раскол континента.

Осадочный чехол подразделяется на ряд структурных этажей, соответствующих крупным этапам геологической истории: байкальскому, каледонскому, герцинскому, киммерийско-альпийскому.

В самостоятельный этаж может быть выделена самая верхняя часть осадочного чехла, отвечающая неотектоническому этапу развития и отличающаяся большим разнообразием строения, состава и свойств слагающих пород (средний плиоцен - голоцен), связанными с многократными континентальными оледенениями. На территории Беларуси со Скандинавского полуострова (центра оледенения), по мнению большинства исследователей, 5 раз надвигались ледники, которые полностью или частично её перекрывали. *Белорусское* оледенение, первое в антропогене, происходило 600—560 тыс. лет назад и достигло южных районов. Во время *Березинского* оледенения (480—460 тыс. лет назад) ледник покрывал почти всю территорию Беларуси, за исключением юго-востока. Ледник *Днепровского* оледенения (320—250 тыс. лет назад) перекрывал всю территорию республики и продвинулся далеко за её пределы. Рельеф юга Беларуси в основном сформировался в днепровское время (Загородье, Мозырская гряда и другие). В период *Сожского* оледенения (220—110 тыс. лет назад) ледник продвинулся примерно до северной границы Белорусского Полесья. Во время *Сожского* оледенения сформировался рельеф Белорусской гряды. *Поозёрское* оледенение (95—10 тыс. лет назад) достигло южной границы Белорусского Поозёрья.

Ледниковые горизонты сложены двумя основными типами образований - моренными и водно-ледниковыми (флювиогляциальными).

Моренные отложения (морены) представлены валунными супесями и суглинками с линзами, гнездами и прослоями песчано-гравийного и гравийно-галечного материала и разнозернистых глинистых песков с гравием, галькой и валунами. Масса отдельных валунов кристаллических и осадочных пород, встречающихся в моренах, может достигать 10-12 т. В моренных комплексах иногда отмечаются отторженцы дочетвертичных пород (неоген, палеоген, мел, девон). Такие отторженцы встречены, например, в районах Гродно, Щучина, Новогрудка, Столбцов, Кричева. Мощность моренных образований весьма изменчива - она колеблется от 0,2-0,5 до 100 м и более. Наибольшая мощность морен присуща ледниковым ложбинам и конечно-моренным возвышенностям.

Водно-ледниковые отложения обычно представлены разнозернистыми, часто мелкозернистыми песками с прослоями, линзами и гнездами супесей, суглинков, глин, песчано-гравийного материала. Нередко встречаются озерно-ледниковые ленточные глины, а также тонкозернистые и слоистые слюдястые пески. В ряде районов водно-ледниковые пески слагают камовые холмы, массивы и озовые гряды. Мощность водно-ледниковых образований изменяется от первых метров до 100 м и более. Повышенная мощность отмечается в ледниковых ложбинах, древних долинах и на участках краевых ледниковых образований.

Межледниковые горизонты сложены комплексом озерных, озерно-старичных, болотных, аллювиальных образований. Это пески, супеси, суглинки, глины, мергели, диатомиты, сапропелиты, гиттии, торф. Мощность межледниковых горизонтов меньше, чем ледниковых. Для большинства межледниковой она колеблется от нескольких до 15-20 метров. Наибольшая мощность характерна для образований александрийского горизонта- 15-20 м в Полесье и Поозерье и до 40 м в пределах Белорусской гряды.

Нижняя граница отложений *голоцена* (современного звена квартера) - самых молодых геологических образований - проводится на рубеже 10 тыс. л. н. В течение голоцена на территории Беларуси накапливались, в основном, аллювиальные, озерные, озерно-аллювиальные, болотные отложения; меньшие площади занимают эоловые, пролювиальные, делювиальные, коллювиальные, источниковые и некоторые другие образования.

Аллювиальные отложения голоцена сформировали высокую и низкую поймы рек бассейнов Днепра, Припяти, Западного Буга, Немана и Западной Двины, а также нижние надпойменные террасы Западной Двины и Немана. Фации руслового аллювия представлены разнотернистыми песками, нередко с прослоями и линзами песчано-гравийного материала. Среди пойменных отложений преобладают супеси и суглинки. Образования стариц рек - это заиленные пески, супеси, суглинки, глины, сапропелиты и торф. Мощность аллювия достигает 15-20 м.

В озерах на протяжении голоцена накапливались мелко-тонкозернистые пески, заиленные супеси, глины, илы и сапропеля. Средняя мощность озерных отложений - 3-7, максимальная - 25 м.

Болотные комплексы сложены низинными, переходными и верховыми торфами. Наиболее крупные низинные торфяники встречаются в Полесье. Верховые и переходные торфяники развиты, главным образом, в Поозерье и на Центрально-Березинской равнине. Мощность торфяных залежей изменяется от нескольких десятков сантиметров до 1 м.

Синхронно с формированием ледниковых горизонтов в приледниковой и внеледниковой зонах накапливались перигляциальные отложения, характерные, главным образом, для поозерского времени. Это аллювиальные, озерно-аллювиальные, лессовидные и эоловые преимущественно песчаные толщи мощностью до 15 м.

В геологической истории Беларуси было несколько эпох мощного вулканизма. Наиболее изучены две из них: вендская и девонская. В результате вендского вулканизма сформировались покровы и потоки базальтовых лав и толщи пирокластического материала на юго-западе республики. Щелочно-ультраосновной - щелочно-базальтоидный девонский вулканизм привел к образованию пластов туфов, эффузивных и субвулканических пород и трубок взрыва в восточной части Припятского прогиба и на Жлобинской седловине.

На территории нашей страны находится один из крупнейших в мире Припятский соленосный бассейн. Здесь в позднедевонское время накопилась мощная толща (до 3 км) каменной и калийных солей. По производству калий-

ных удобрений на базе сильвинитов Старобинского месторождения Беларусь находится на одном из первых мест в мире.

Геологические процессы на территории Беларуси протекают и в настоящее время. Их делят на *эндогенные* и *экзогенные*.

Среди *эндогенных* процессов основную роль играют современные вертикальные движения земной поверхности. Величина медленных колебательных движений изменяется от - 1,2 мм/год (в районе Орши) до + 5,5 мм/год (в окрестностях Баранович). На территории Беларуси фиксировались отголоски карпатских землетрясений; сила их достигала 4 баллов.

Наиболее распространенными современными *экзогенными* геологическими процессами являются *эрозия, дефляция, суффозия и карстовые явления*. Сельскохозяйственное освоение земель привело к резкой активизации плоскостного смыва и оврагообразования. Линейная эрозия развита на площади около 14000 кв.км. Площадь эродированных и подверженных эрозии земель превышает 4 млн. га, с них ежегодно сносится около 30 млн. тонн гумусированных почвогрунтов. Наиболее интенсивно процессы делювиального сноса и оврагообразования проявляются в восточной, северной и центральной частях республики. Широко развиты эоловые процессы. Они вызывают ветровую эрозию почв и образование дефлированных почв. Пыльные бури характерны для территории Полесья.

Нарушение земной поверхности происходит также в результате суффозии и карста. Карстовые процессы развиты на востоке Беларуси и в ее юго-западной части, в районах распространения карбонатных пород. Формами их проявления являются котловины и западины, которые образуются в результате проседания грунта под влиянием суффозионно-карстовых процессов. Приурочены к районам распространения лёссовидных и лессовых пород, в Беларуси наиболее распространены на Оршанско-Могилёвской равнине. Общая площадь земель, повреждённых западинами, в Беларуси составляет около 120 тыс. га. Большинство их постоянно переувлажнено или заболочено, покрыто кустарником, требует комплексной мелиоративной реконструкции.

В настоящее время геологические процессы протекают также и при образовании торфяников, делювия, аллювиальных и озерных отложений.

На современный этап геологической истории Беларуси существенное влияние оказывает деятельность человека. С развитием цивилизации эта деятельность становится все более и более значимым геологическим фактором. Разнообразные современные геологические процессы провоцируются добычей полезных ископаемых, жилищным, дорожным, мелиоративным и гидротехническим строительством, вырубкой лесов, распашкой земель, складированием и захоронением промышленных отходов, загрязнением атмосферы парниковыми газами, другими формами влияния человека на природную среду.

3. Основные факторы формирования современного рельефа Беларуси

Рельеф территории Беларуси формировался на протяжении длительного времени под совместным воздействием различных геологических процессов, главным из которых была деятельность ледников.

Современная поверхность республики представляет собой полого-волнистую ледниково-аккумулятивную равнину, на которой сочетаются обширные холмистые возвышенности, плоские, расчлененные долинами рек, равнины и слабовогнутые низины.

Абсолютные отметки высот возвышенностей колеблются от 120 до 350 м при средних значениях 180-200 м.

Большая часть территории (85,3%) приходится на долю абсолютных высот от 125 до 200 м (табл. 1) при средней высоте поверхности 160 м над уровнем моря.

Таблица 1 – Распределение площади республики по высоте рельефа

Высота, м	Ниже 100	100-125	125-150	150-175	175-200	200-250	250-300	До 300
Площади%	0,1	6,7	37,4	28,9	19,0	6,7	1,7	0,1

На основе учета генетически разнообразных форм рельефа территория Беларуси разделена на четыре геоморфологические области и 77 районов (рис. 5).

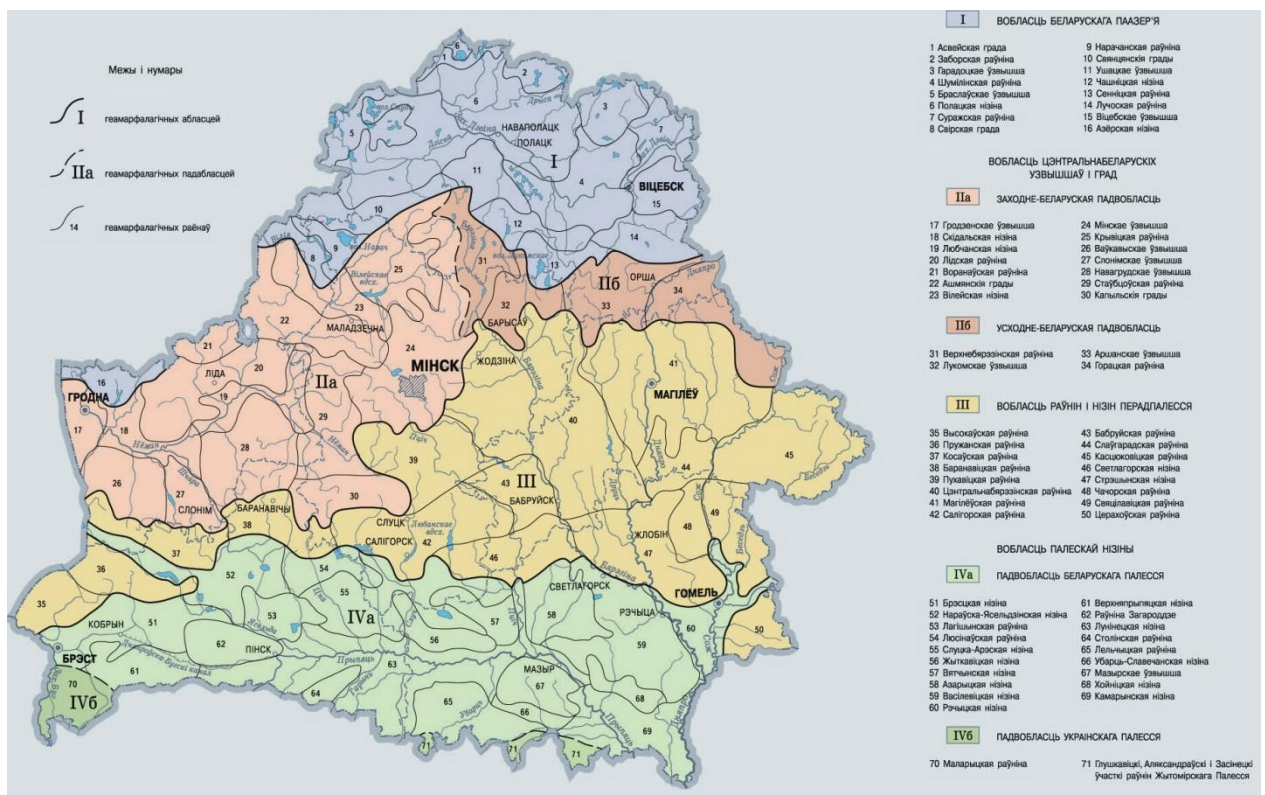


Рисунок 5 – Геоморфологическое районирование территории Беларуси

1. Область Белорусского Поозерья. Включает 17 геоморфологических районов. Относится к области распространения последнего Валдайского (Поозерского) оледенения и характеризуется наиболее молодыми формами

ледникового рельефа. В этой области наблюдаются чередование холмисто-моренных возвышенностей и гряд с водно-ледниковыми низинами, а также озовые гряды и камовые холмы, слаборазработанные узкие и глубокие речные долины, многочисленные западины.

В целом поверхность региона имеет котловинообразную форму, повышенные края, которой созданы краевыми ледниковыми грядами и возвышенностями.

Абсолютные отметки высот в центральной части колеблются в интервале 120-160 м, а по долинам рек этот интервал составляет 100-125 м. Несколько более повышенной является восточная часть области, где преобладают высоты более 150 м. Краевые гряды и возвышенности достигают 200-260 м над уровнем моря, а на Витебской возвышенности – почти 300 м.

2. *Область Центральнобелорусских краевых ледниковых возвышенностей и гряд.* Включает 19 геоморфологических районов. Является самой крупной грядово-холмистой возвышенностью, сложенной ледниковыми и водно-ледниковыми наносами. Расчленяется хорошо разработанными долинами рек на несколько самостоятельных повышений – Гродненская (до 239 м над уровнем моря), Волковыская (до 254 м), Новогрудская (до 323 м), Минская (до 350 м), Оршанская (свыше 250 м) возвышенности. Каждая из возвышенностей расчленена сетью речных долин и денудационных ложбин, встречаются небольшие конечно-моренные гряды, камовые холмогорья. Абсолютные высоты достигают 200-250 м и выше. Здесь находятся максимальные для Беларуси высоты – 342 и 346 м (горы Лысая и Дзержинская).

В связи с особенностями рельефа эта область разделена на две подобласти: Западно- и Восточно-Белорусская.

Для *Западно-Белорусской подобласти* (включает 15 районов) характерны большие абсолютные и относительные высоты, разнообразие ледниковых форм, среди которых многие обусловлены проявлением гляциодислокаций. Характерными элементами рельефа этой подобласти являются вторичные моренные равнины, грядово-холмистые и холмисто-увалистые формы конечных морен, а также камовые формы, представленные группами холмов и гряд или в виде одиночных холмов и возвышенностей.

В пределах *Восточно-Белорусской подобласти* (4 района) снижаются абсолютные высоты и уменьшается горизонтальная и вертикальная расчлененность. Поверхность приобретает платообразный характер с превышением на 40-50 м над соседними областями и располагается в пределах абсолютных отметок 150-200 м над уровнем моря. В связи с отмеченными особенностями рельефа эту подобласть часто выделяют как Восточно-Белорусское плато. В основании плато залегают ледниковые и водно-ледниковые образования днепровского и более древних оледенений, почти повсеместно перекрытые чехлом лессовых и лессовидных пород. Выровненная поверхность плато в долинах рек и ручьев приобретает сильно изрезанный оврагами и балками облик. Долины больших рек хорошо выражены, врезаются на глубину до 30-40 м и имеют две-три надпойменные террасы. Характерной особенностью рельефа плато является развитие многочисленных суффозионных западин ("блюдец"), образовавшихся за счет выщелачивания карбонатов и выноса мелкозема из лессовых пород. Наиболее крупные из них достигают 100-200 м в диаметре и

имеют глубину до 5 м. Более мелкие формы чаще всего располагаются хаотично, но иногда собраны в цепи, вытянутые к вершине ближайшей ложбины.

На территории Восточно-Белорусского плато активно проявляются современные эрозионные процессы, чему способствует высокая распаханность территории и широкое распространение лессовых и лессовидных отложений. Процессы линейного размыва обусловили интенсивное развитие оврагов, балок, рытвин, промоин, врезуемых на глубину до 8-20 м, а по склонам речных долин – до 20-30 м. Отдельные балки имеют террасированные склоны и простираются на 2-3 км. На пахотных землях с крутизной более 1° отмечено интенсивное развитие плоскостной эрозии.

3. *Область равнин и низин Предполесья.* Включает 19 геоморфологических районов и образует переходную ступень между возвышенностями центральной и низинами южной частей республики. Рельеф области характеризуется плосковолнистой поверхностью с небольшим постепенным уклоном в сторону Полесской низменности. Преобладающими формами рельефа этой территории являются обширные зандровые и вторично-моренные (денудационные) равнины, которые в отдельных местах сменяются аллювиальными и озерно-болотными низинами, или сглаженными конечно-моренными грядами, камами и озами. Наличие пылеватых отложений и неглубоко залегающих меловых пород (особенно в восточной части области) обусловило формирование большого количества суффозионных и карстовых форм рельефа. Долины многочисленных рек (Бережина, Днепр, Сож, Птичь, Друть, Свислочь и др.) широкие и хорошо выработанные.

Абсолютные отметки высот колеблются в интервале 160-190 м, а в пределах краевых гряд и холмов могут достигать 200 и более метров.

4. *Область Полесской низменности.* Включает 22 геоморфологических района и занимает южную пониженную часть Беларуси в пределах Брестской и Гомельской областей. Территория области представляет собой однообразную плоскую зандровую равнину с общим понижением уровня поверхности с северо-запада на юго-восток. Своеобразие рельефа определяется широким развитием сильно заболоченных территорий с разнообразными формами эоловой аккумуляции. Речные долины широкие, поймы достигают значительных размеров.

Абсолютные отметки земной поверхности изменяются в пределах 120-160 м, и только в районе Мозырской возвышенности превышают 200 м.

По геологическим особенностям область разделяется на две подобласти: Белорусского Полесья и Украинского Полесья. Белорусское Полесье (20 геоморфологических районов) сформировано на территории с относительно глубоким залеганием кристаллических пород (Брестская впадина, Полесская седловина, Припятский прогиб). Территории Украинского Полесья заходит в пределы Беларуси небольшими фрагментами и характеризуются высоким положением кровли кристаллических пород, сокращением мощности антропогенного чехла и преобладанием водно-ледниковых равнин (рис. 6).



Рисунок 6 – Белорусское Полесье

Таким образом, рельеф и геоморфология Беларуси сложные и разнообразные. Значение этих факторов в формировании почвенного покрова республики обусловлено, в первую очередь, перераспределением атмосферных осадков и солнечной энергии по поверхности. Дождевая и снеговая вода, стекая с повышенных элементов рельефа, вызывает развитие эрозионных процессов на склонах и формирование эродированных почв. Почвы, находящиеся на склоновых участках, обеспечены влагой почти на 30% меньше, чем почвы равнинных территорий. С другой стороны, в отрицательных элементах рельефа очень часто возникает избыточное увлажнение и развиваются процессы заболачивания.

4 Гидрография Беларуси

Водный режим территории Беларуси и распределение на ней рек, озер, болот определяются климатическими условиями, рельефом и почвообразующими породами.

Речная сеть Беларуси принадлежит к двум водосборным бассейнам: 57% территории относится к Черноморскому – Днепр с его многочисленными притоками и 43% к Балтийскому – Буг, Неман, Западная Двина, Ловать. Водораздел между бассейнами проходит по наиболее возвышенной части территории извилистой линией с юго-запада на северо-восток (рис. 7).

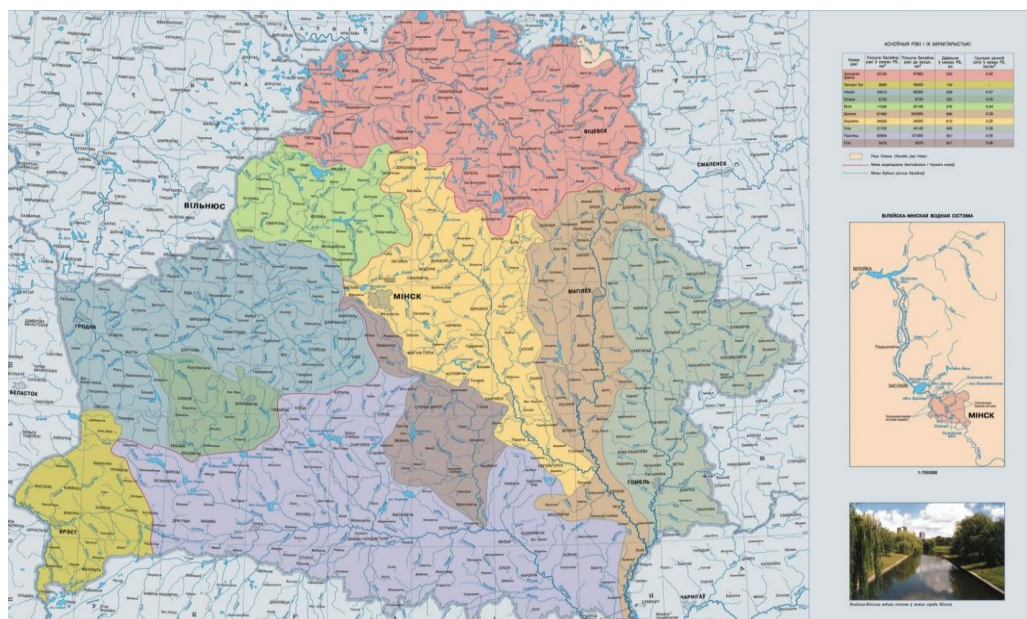


Рисунок 7 - Гидрографическая карта Беларуси

Всего насчитывается 20,8 тыс. больших и малых рек их суммарная длина 90,6 км, средняя густота речной сети 0,44 км/км². Наибольшая густота приходится на Витебскую и Гродненскую области, наименьшая на юг и юго-восток республики.

Самой крупной рекой Беларуси является Днепр, которая проходит по территории республики своим верхним течением (рис. 8). Общая длина реки 2201 км, в том числе на территории Беларуси – 700 км, на которой Днепр формирует большую часть своего общего стока – 61%. В водосборе Днепра протекает 1533 речки, общая длина которых достигает 28,4 тыс.км. Наиболее крупными притоками Днепра являются реки Припять (500 км в Беларуси), которая составляет 26% общего его стока, Березина (613 км) и Сож (493 км).



Рисунок 8 – Река Днепр

Второй крупной рекой является Неман (рис. 9). Ее длина 937 км, в том числе на территории республики – 459 км. Площадь водосбора 35 тыс.км² или 20,1% территории Беларуси. В водосборе Немана протекает более 700 рек, общей протяженностью 12,2 тыс. км. Наиболее крупными притоками являются Щара, Виляя, Зельвянка, Котра, Сервич.



Рисунок 9 - Река Неман

Третьей крупной рекой является Западная Двина, с общей длиной 1020 км. (рис. 10). На Беларусь приходится ее среднее течение протяженностью 328 км, а водосбор Западной Двины составляет 33,2 тыс.км² или 18% ее территории. Наиболее крупными притоками Западной Двины в пределах Беларуси являются Оболь, Дрисса, Лучеса, Улла и Дисна. Характерной особенностью бассейна является обилие озер (2826), располагающихся в понижениях моренных гряд и рек (550), общая длина которых превышает 8,5 тыс.км.

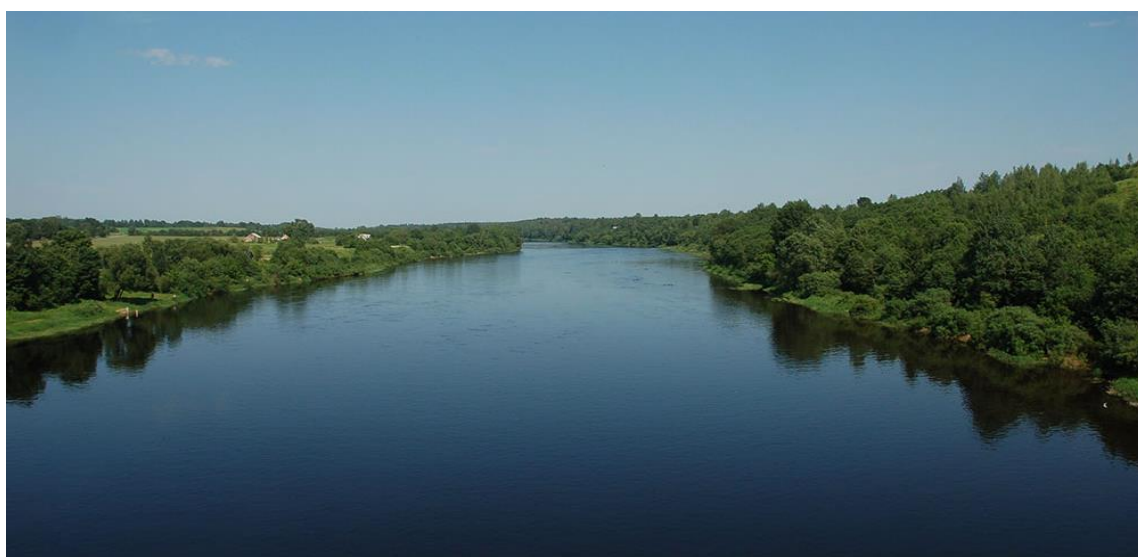


Рисунок 10 - Река Западная Двина

На западе по границе с Польшей протекает река Буг, которая в пределах Беларуси имеет длину около 160 км, ее водосбор охватывает 4,7% территории республики. С территории Беларуси в Буг несут воды 137 рек общей протяженностью более 2 тыс.км.

Крупные реки судоходны (Днепр, Припять, Сож, Западная Двина, Неман, Буг), на многих ведется промысловый лов рыбы.

Реки Беларуси имеют смешанный тип питания (атмосферное и грунтовое). Преобладающим является атмосферное (снеговое), но доля грунтовых вод в питании рек тоже значительна.

Весеннее половодье у большинства рек продолжается 2,0-2,5 месяца, при этом реки с низкими берегами сильно разливаются, затопляя в отдельные годы пойменные луга и болота. Особенно велики разливы Припяти и ее притоков, где полые воды образуют сплошное озеро шириной до 20-30 км. Летом после спада талых вод на реках устанавливается меженный уровень продолжительностью до трех месяцев, в течение которого реки мелеют, а мелкие речки и ручьи могут пересыхать. Во второй половине лета и осенью (октябрь-ноябрь) на реках бывают дождевые паводки.

Реки Беларуси несут около 40 г взвешенных частиц на 1м³ воды. В северных и центральных районах республики, где особенно развиты эрозионные процессы, вода рек имеет повышенное содержание иловатых частиц. Воды всех рек гидрокарбонатны. Степень минерализации – средняя (200-500 мг/л), лишь отдельные притоки Днепра и Припяти, собирающие воды с заболоченных и болотных площадей, имеют минерализацию воды ниже 200 мг/л.

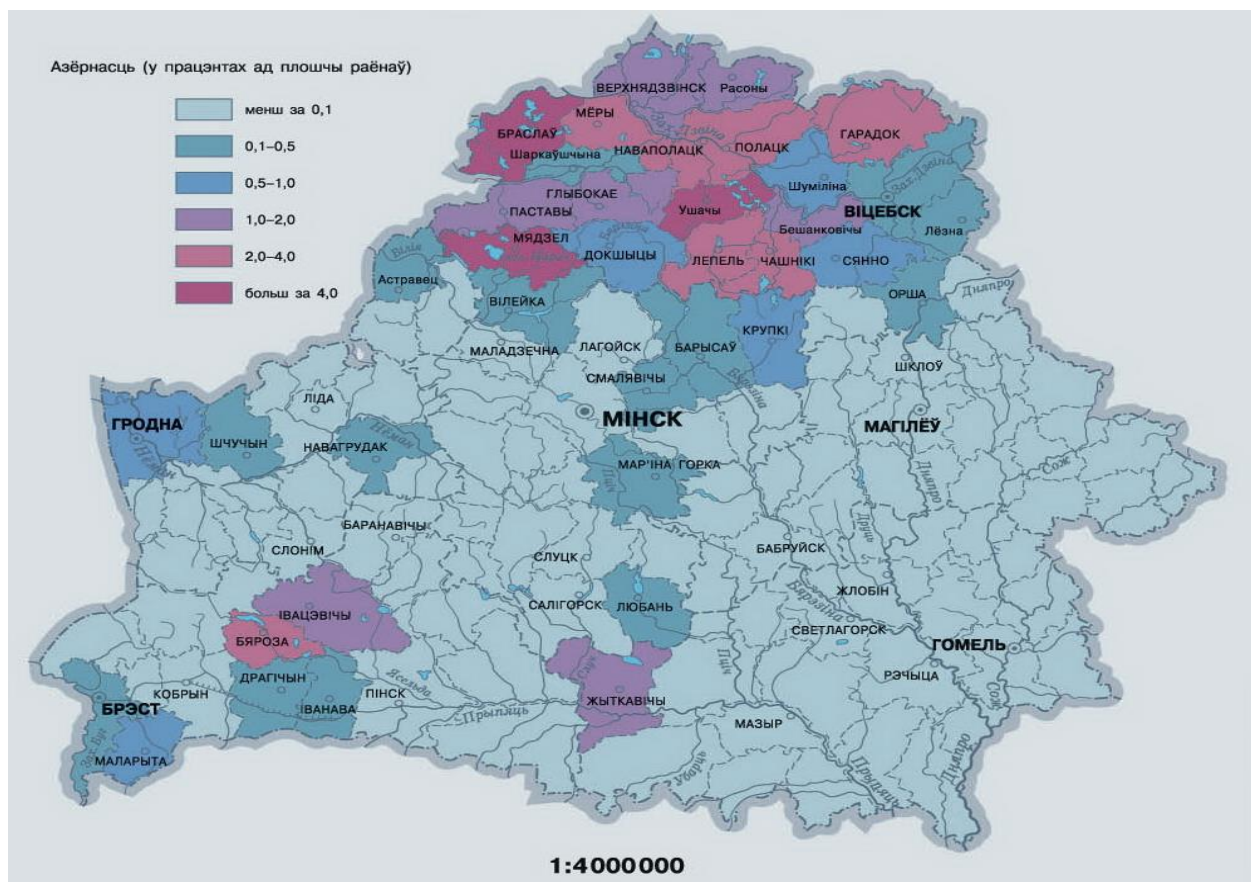


Рисунок 11 – Карта озерности Беларуси

Гидрографическая сеть Беларуси включает 10,7 тыс. озер и водохранилищ (рис. 11). Преобладают озера с площадью зеркала менее 1 га (87,4%). Крупных озер, имеющих площадь зеркала более 100 га, мало – только 289 (2,7%). Из них самыми крупными озерами являются: Нарочь – 7960 га (рис. 12), Освейское – 5800, Дрисвяты – 4500, Червоное – 4350 га. Самое глубокое – озеро Долгое (53,7 м), расположенное в бассейне Западной Двины (рис. 13).



Рисунок 12 – Озеро Нарочь

Наиболее озерной является северо- и северо-западная часть республики или Белорусское Поозерье, где большинство озер имеет ледниковое происхождение. Довольно много озер на юге, в Белорусском Полесье. Здесь они сохранились в плоских, часто заболоченных понижениях благодаря незначительному уклону и слабому дренажу территории.



Рисунок 13 – Озеро Долгое

Кроме озер, в республике много искусственных водохранилищ. Крупнейшие из них: Минское море площадью 3400 га, Осиповичское – 1200, Вяча – 170, Птичское – 62 га.

Гидрографическая сеть республики включает искусственные каналы. Наиболее крупными из них являются: Днепровско-Бугский, Днепровско-Неманский и Березинский. Действующим является Днепровско-Бугский канал, который имеет транспортное значение.

За чистотой воды рек, озер и водохранилищ в Беларуси осуществляется постоянный контроль. На протяжении 2012 г. мониторинг поверхностных вод на территории Республики Беларусь проводился в 301 пункте наблюдений, включая 35 трансграничных участков водотоков, расположенных вблизи государственной границы. Регулярными наблюдениями охвачен 161 водный объект, из них 87 водотоков и 74 водоема (рис. 14).



Рисунок 14 – Объекты мониторинга поверхностных вод Беларуси

Беларусь по обеспеченности водными ресурсами находится в благоприятных условиях. Имеющиеся ресурсы природных вод вполне достаточны для удовлетворения как современных, так и перспективных потребностей страны в воде. Водные ресурсы Беларуси включают в себя поверхностную и подземную составляющие. Общие поверхностные водные ресурсы составляют 57,9 км³, из которых 34,0 км³ формируются в пределах республики. Воды озер и рек Беларуси используются для бытовых и хозяйственных целей, для рыболовства и рыбоводства, производственных нужд, орошения земель, регулирования стока, благоустройства населенных пунктов и создания водно-рекреационных систем, а также в различных отраслях народного хозяйства. Озера и реки имеют большую ценность и как объекты для туризма.

В пределах Беларуси известны артезианские бассейны: Прибалтийский, Оршанский, Подляско-Брестский и Припятский, областью питания для которых является центральная часть Белорусской антеклизы. Водоносные комплексы Прибалтийского бассейна приурочены к отложениям верхнего протерозоя, кембрия, ордовика, силура, девона и антропогена. В его краевых частях воды нижнего палеозоя используются для водоснабжения. Водоносные комплексы Оршанского бассейна приурочены к отложениям верхнего протерозоя, среднего и верхнего девона, юры, верхнего мела и антропогена. Воды верхнего протерозоя и среднего девона — хлоридно-натриевые, вышележащих горизонтов — пресные, гидрокарбонатно-натриевые; используются для водоснабжения. Подляско-Брестский бассейн на юго-западе Беларуси тесно связан с Львовским бассейном; в краевой части бассейна воды пресные, с погружением к центру — до высокоминерализованных хлоридно-натриевых. Припятский бассейн расположен на юго-востоке Беларуси. В нём выделяются нижний (подземные воды отложений верхнего девона), средний (водоносные комплексы в отложениях карбона - триаса) и верхний (от юрских до антропогеновых отложений включительно) ярусы. Нижний ярус содержит высокоминерализованные рассолы (320-430 г/л), обогащенные йодом, бромом и др. Средний ярус — хлоридно-натриевые и сульфатно-хлоридные воды. Верхний ярус — пресные воды. Высокоминерализованные воды артезианских бассейнов используют в лечебных целях.

Водный режим Беларуси в основном определяется количеством атмосферных осадков и их распределением по поверхности, которое зависит от рельефа и почвенно-грунтового поглощения. Непоглощенные почвой осадки, особенно весной при таянии снега, стекают с повышений, формируя поверхностный сток. Объем среднегодового стока уменьшается с севера на юг. Это объясняется меньшим количеством атмосферных осадков на юге, большим их испарением из-за более высоких температур, а также значительной инфильтрацией в грунтовые воды из-за высокой водопроницаемости распространённых в этом регионе мощных песчаных отложений. Перераспределение поверхностных и внутрипочвенных стоков в понижениях приводит к переувлажнению и развитию процессов заболачивания, на водоразделах же в отдельные годы может возникать недостаток влаги вплоть до гибели посевов.

Переувлажнение атмосферными осадками способствует формированию верховых болот, а жесткими грунтовыми водами – низинных.

Перераспределение осадков по элементам рельефа создает условия для проявления поверхностного стока и перемещения почвенных частиц с повышенных элементов, особенно на склонах, сложенных связными, плохо водопроницаемыми породами – суглинками и глинами. В результате формируются эродированные почвы с более низким уровнем плодородия. Для предотвращения этого явления необходимо создавать условия для сохранения атмосферных осадков на месте их выпадения, что возможно при расширении площади водоохраных лесов и применения правильной агротехники.

5 Минерально-сырьевая база Беларуси

Успешное развитие экономики страны невозможно без добычи и использования минерального сырья. До недавнего времени считалось, что в Беларуси очень мало минеральных ресурсов. Но к настоящему времени в недрах страны выявлены разнообразные полезные ископаемые. Открыто более 5 тыс. месторождений минерального сырья, которые включают около 30 видов полезных ископаемых (рис. 15). Часть из них сегодня добывается, часть детально разведана и может разрабатываться в ближайшие годы.

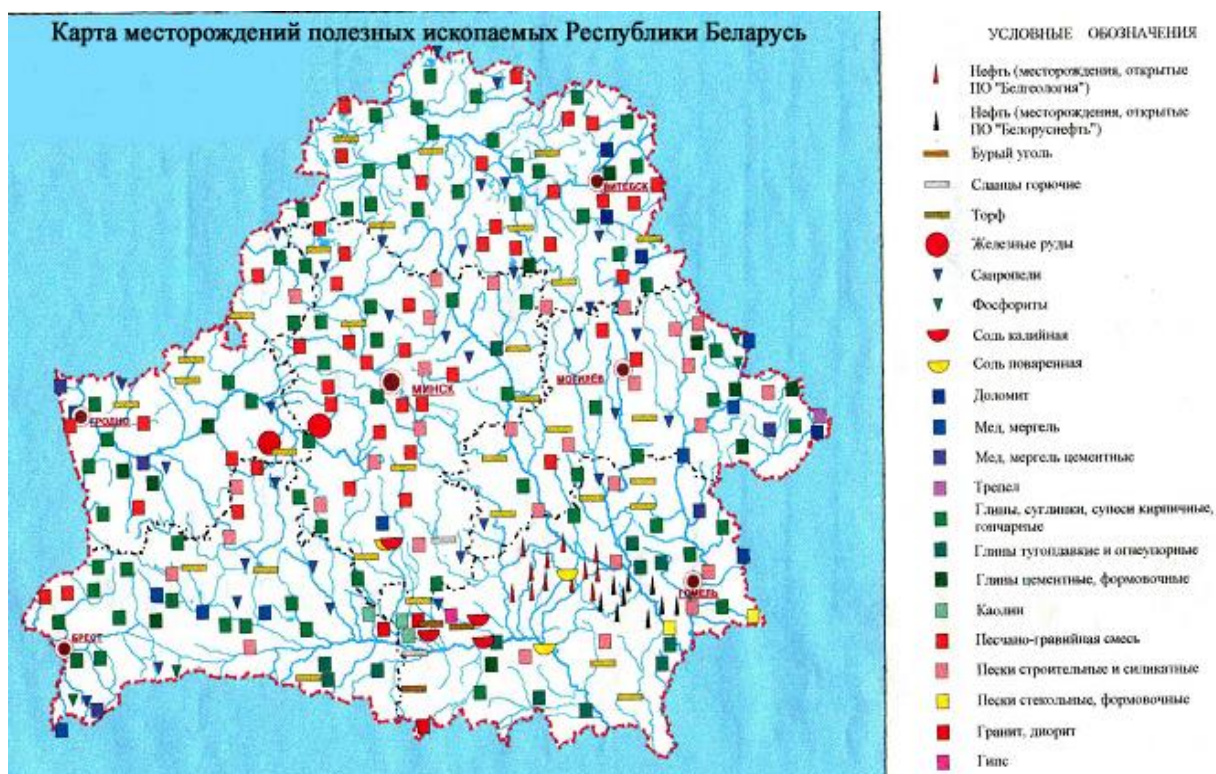


Рисунок 15 – Карта месторождений полезных ископаемых Беларуси

Полезные ископаемые различаются по условиям залегания и по условиям потребления.

По условиям залегания полезные ископаемые Беларуси делятся на 2 группы: приуроченные к кристаллическому фундаменту и платформенному

чехлу. К первой группе относятся преимущественно магматические полезные ископаемые. Среди них — строительный камень, железные руды, руды цветных металлов и др. (рис. 16). Большая часть полезных ископаемых Беларуси приурочена к платформенному чехлу и имеет преимущественно осадочное происхождение (рис. 17).

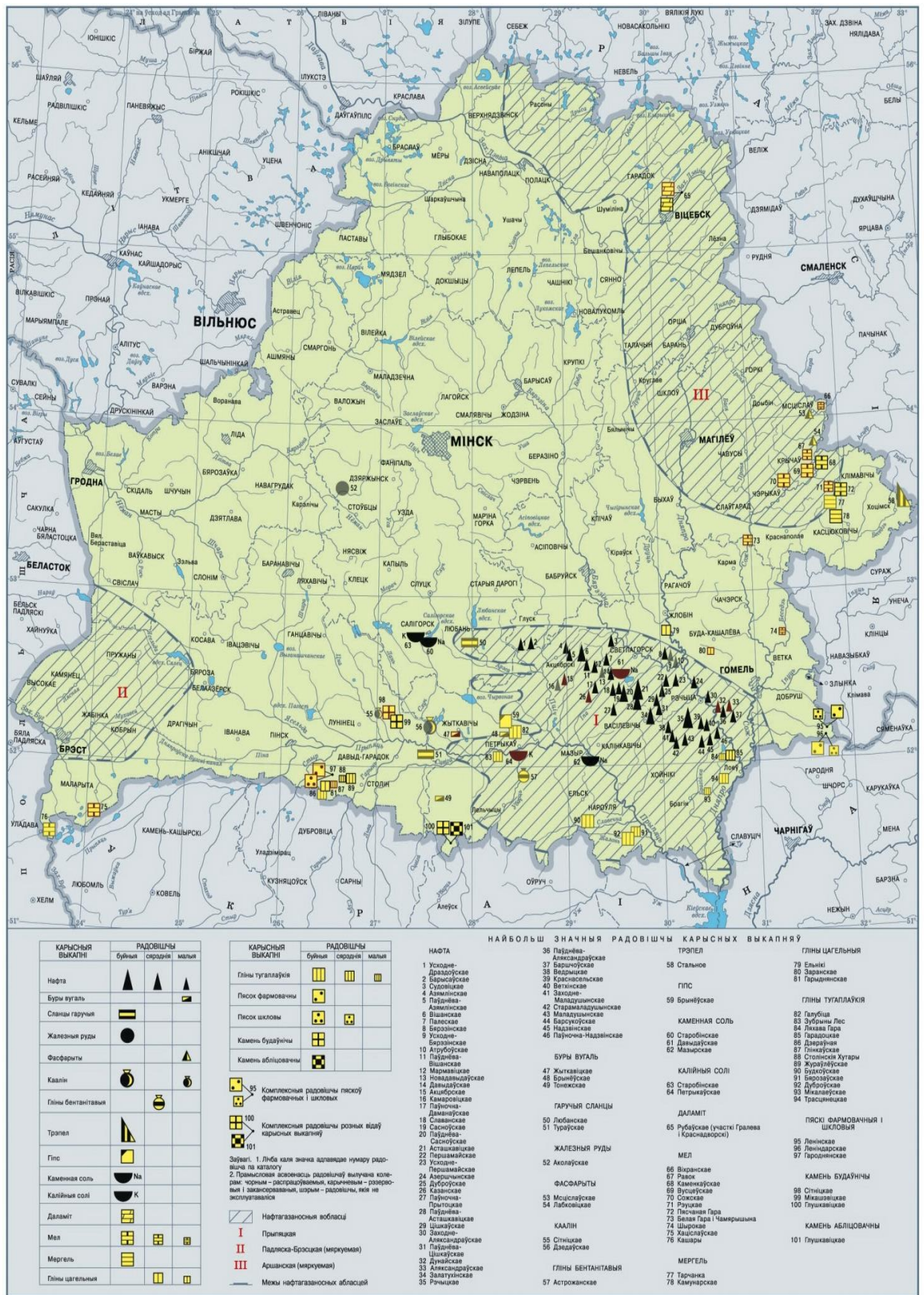
По условиям потребления полезные ископаемые делятся на 4 группы: горючие, металлические, неметаллические и жидкие.

Горючие полезные ископаемые. Энергетические ресурсы играют важную роль в развитии стран и регионов. Беларусь не очень богата горючими полезными ископаемыми. В недрах страны открыты месторождения нефти, бурого угля, торфа и горючих сланцев. Большая часть горючих полезных ископаемых приурочена к Припятскому прогибу.

В Припятском прогибе открыто 64 месторождения *нефти*. Их поиски и разведка осуществлялись с 1952 г., разработка — с 1965 г. На этих месторождениях 185 залежей нефти, из них 183 в девонских отложениях и 2 в верхнепротерозойских. Кроме того, выявлены залежи газоконденсата и газа на Красносельском месторождении. Все месторождения, за исключением одного, расположены в северной тектонической зоне Припятского бассейна. Промышленные запасы нефти оцениваются в размере 63 млн. т, попутного газа 35 млрд. м³, неразведанные — 190 млн. т и 90 млрд. м³ соответственно (рис. 18).

В сентябре 1999 г. в г. Гомель состоялась научно-практическая конференция, где была определена стратегия развития нефтедобывающей промышленности Республики Беларусь на 2000 - 2015 гг. Стратегия нефтеразведочных работ в Беларуси включает следующие направления концентрации материальных и финансовых ресурсов: *выявление новых зон нефтенакпления и нетрадиционных для Припятского прогиба типов нефтяных ловушек; поиски новых месторождений нефти на участках, примыкающих к известным месторождениям; разведка старых и вновь открываемых месторождений; доразведка месторождений; оценка перспектив нефтеносности недостаточно изученных комплексов и недостаточно изученных территорий Припятского прогиба (центральная и южная зоны).*

Торф — полезное ископаемое четвертичной толщи, которое издавна добывается в Беларуси. Самая высокая заторфованность характерна для Гомельской, Брестской и Минской областей. Общая площадь распространения торфяных массивов в нашей стране составляет около 2,5 млн га. Верховые торфяники широко развиты в Витебской области, а низинные - в Полесье. В Беларуси выявлено около 9200 месторождений. Геологические запасы торфа оцениваются в размере 4,3 млрд. т.



1:2000000

Рисунок 16 – Карта полезных ископаемых дочетвертичных отложений Беларуси



1:2000000

Рисунок 17 – Карта полезных ископаемых четвертичных отложений Беларуси



Рисунок 18 – Карта нефтегеологического районирования Беларуси

Эксплуатируется порядка 400 месторождений, ежегодно добывается 13-15 млн. т. За все годы разработки торфяных залежей добыто 1,1 млрд. т торфа. Торфяное топливо играет важную роль в обеспечении потребностей населения и коммунально-бытовых предприятий республики в твердом топливе. Действует 42 торфодобывающих и торфоперерабатывающих предприятия. Ими ежегодно добываются 3 млн. т торфа, в том числе 2,8 млн. т используется для производства торфяных брикетов и 0,2 млн. т для приготовления торфяных питательных смесей и отправки на экспорт.

Горючие сланцы впервые выявлены в Беларуси в 1963 г. Они приурочены к надсолевой девонской толще Припятского прогиба, где широко распространены. В пределах западной части прогиба сланценозные отложения залегают на глубинах, доступных для разработки шахтным способом. Горючие сланцы представляют собой осадочные образования коричневатого-серого цвета с высоким (более 15 %) содержанием твердого нерастворимого органического вещества — керогена. В сланценозной толще выявлено четыре сланцевых горизонта. Прогнозные ресурсы горючих сланцев в Припятском сланценосном бассейне до глубины 600 м составляют 11 млрд. т, в том числе до глубины 300 м — 5,5 млрд. т. Выявлены два месторождения — Любанское и Туровское. Наиболее изучено Туровское месторождение. Продуктивным является туровский пласт, мощность которого в пределах разведанного шахтного поля изменяется от 0,6 до 2,7 м (средняя 1,5 м). Запасы горючих сланцев здесь составляют 697 млн. т. Полезное ископаемое характеризуется высокой зольностью (75 %). Специалисты считают, что промышленное освоение Туровского месторождения бу-

дет экономически оправданным лишь при условии полной утилизации всех продуктов сланцепереработки, в том числе золы.

Бурые угли распространены в пределах южной части Беларуси и связаны с образованиями карбона, юры, олигоцена и миоцена. В Припятском прогибе в отложениях нижнего и среднего карбона выявлено более 20 пластов и пропластков углей мощностью 0,1- 0,9 м (иногда до 3,8 м), залегающих на глубинах 290 - 900 м. Прогнозные ресурсы углей до глубины 600 м оцениваются в 410 млн. т. В среднеюрской угленосной толще угольные пласты имеют локальное распространение, изменчивы по мощности и качеству. Залегают они в интервале глубин 60 - 500 м. Наибольшей угленасыщенностью характеризуются юрские отложения на Боровской, Червоноозерской и Букчанской площадях Припятского прогиба. Прогнозные ресурсы юрских углей превышают 520 млн. т.

Лучше всего изучены залежи бурых углей в миоценовых отложениях. В связи с небольшими глубинами залегания (20 - 80 м) они доступны для разработки карьерами. В западной части Припятского прогиба выявлено 3 месторождения: Житковичское, Бриневское и Тонежское. Наиболее крупное из них - Житковичское (запасы около 70 млн. т). Оно состоит из четырех обособленных угольных залежей. Угли Житковичского месторождения гумусовые, низкой степени метаморфизма. Несмотря на сложные гидрогеологические условия, на базе этого месторождения возможно строительство бурогоугольного карьера производительностью 2 млн. т в год. Однако освоение месторождения затруднено в связи с расположением его в зеленой зоне Житковичей.

Металлические полезные ископаемые. В Беларуси известны рудопроявления и месторождения черных, цветных, редких и благородных металлов, приуроченные преимущественно к кристаллическому фундаменту. В нем выявлены месторождения железных руд - Околовское и Новоселковское. Более крупным и изученным является Околовское месторождение, расположенное в Столбцовском районе Минской области. Рудная толща железистых кварцитов выходит на поверхность фундамента, который залегает здесь на глубинах 220-360 м. Главный рудный минерал — магнетит; изредка встречаются пирит, пирротин, халькопирит, ильменит. Среднее содержание железа в пластах 27%. Запасы железных до глубины 700 м составляют 440 млн. т. Предварительные оценки показывают, что на базе Околовского месторождения возможно строительство горнообогатительного комбината с производительностью 9,4 млн. т руды в год.

Новоселковское месторождение расположено в Кореличском районе Гродненской области. Здесь продуктивная толща представлена ильменит-магнетитовыми рудами, среднее содержание железа около 30%. Глубина залегания пород фундамента на месторождении 148-176 м. Месторождение изучено недостаточно.

Цветные металлы связаны, в основном, с породами кристаллического фундамента. Наиболее широко распространены колчеданные рудопроявления в центральной и западной частях Беларуси. Содержание полезных компонентов в наиболее оруденелых интервалах неустойчиво и достигает: меди — 0,1-5%,

свинца — 0,05-1, цинка — 0,03-6%. Известны два *молибден-медных* рудопроявления — Шнипки и Лашевичи. Главные рудные минералы — пирит и халькопирит, второстепенные - марказит, молибденит, магнетит, гематит, галенит, сфалерит, халькозин, борнит, ковеллин, кобальтин. Содержание пирита находится в пределах 5-50%, халькопирита 5-20, молибденита — достигает 1 %. *Редкометальное* оруденение выявлено в пределах Микашевичско-Житковичского выступа кристаллического фундамента. Здесь разведано редкометальное месторождение Диабазовое, на котором продуктивной является формация бериллиевых полевошпатовых метасоматитов. На базе этого месторождения в перспективе возможно получение бериллия и редкоземельных элементов цериевой группы.

Неметаллические полезные ископаемые. Важное место в минерально-сырьевой базе страны занимают полезные ископаемые, представляющие собой сырье для использования в химической промышленности, в производстве сельскохозяйственных удобрений, в строительстве. Это калийные и каменная соли, доломит, мел, давсонит, цеолитсодержащие силициты, глауконит, глинистая охра.

Калийные соли — основное минеральное богатство Беларуси, важнейший экспортный продукт. Они залегают в Припятском прогибе и связаны с нижней и верхней солевыми толщами верхнего девона и нижней перми. Промышленное значение имеют калийные соли глинисто-галитовой (калиеносной) толщи, их общая масса составляет около 200 млрд. т. В разрезе этой толщи выявлено около 60 калийных горизонтов. Калийные залежи сложены, в основном, красноцветными сильвинитами, карналлитсодержащими сильвинитами, смешанными породами карналлит-сильвин-галитового состава и карналлитами. Основной сырьевой базой калийной промышленности Беларуси является Старобинское месторождение, открытое в 1949 г. Проведены детальная разведка Петриковского и предварительная разведка Октябрьского месторождений калийных солей. В Припятском прогибе имеется также ряд высокоперспективных участков, на которых сосредоточены значительные ресурсы калийных солей (Нежинский, Смолковский, Новодубровский, Копаткевичский, Житковичский и др.).

На Старобинском месторождении, расположенном в северозападной части Припятского прогиба, четыре калийных горизонта, из которых два (второй и третий) отработываются, а первый находится в опытно-промышленной разработке (рис. 19). Основным объектом эксплуатации является третий горизонт, залегающий на глубине 450 - 1000 м и более и имеющий мощность до 20 м. Мощность продуктивного пласта в разрезе этого горизонта 4 - 5,5 м; в его разрезе выделяется до шести сильвинитовых слоев. Средние содержания КС1 в этих слоях колеблются от 30 до 45%. Второй калийный горизонт распространен на меньшей площади и залегает на глубинах 360 - 700 м. Мощность его 1,3 - 2,8 м. Разрез горизонта обычно состоит из двух сильвинитовых слоев; содержание КС1 в них в среднем составляет 34 - 41% (рис. 20).

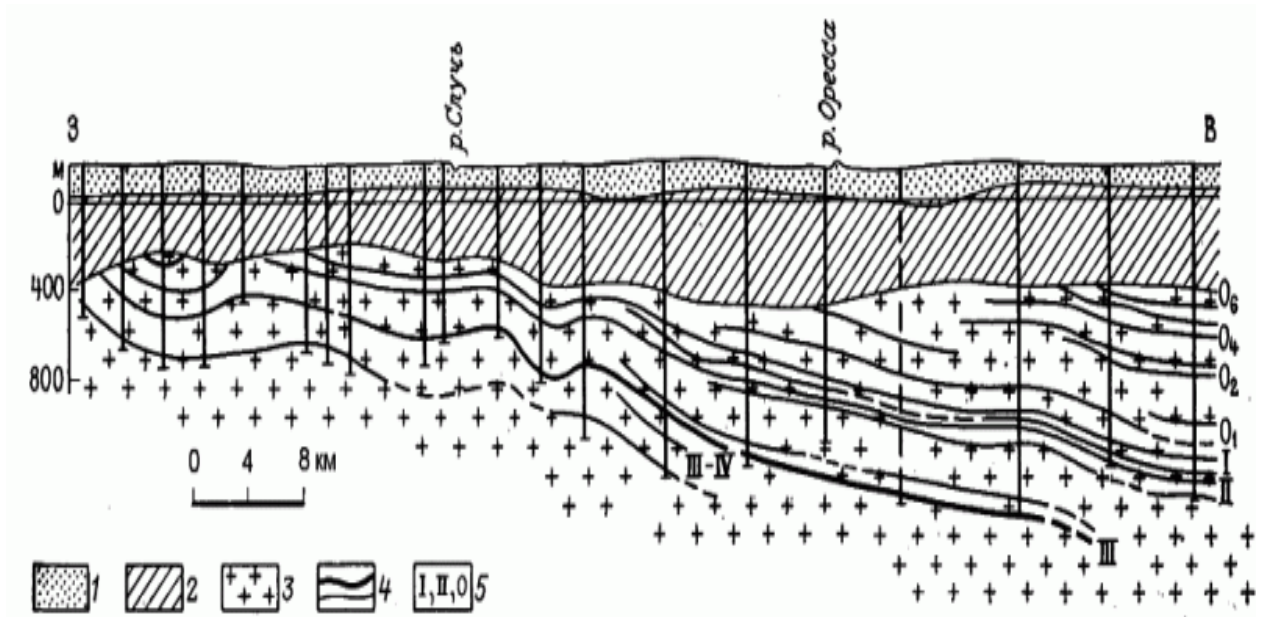


Рисунок 19 – Схематический разрез соленосной формации в северо-западной части Припятского прогиба:

- 1 - мезозойские и кайнозойские отложения; верхнедевонские отложения;
- 2 - глинисто-мергелистый горизонт; 3 - соленосный горизонт;
- 4 - пласти калийных солей; 5 - индексы пластов.

Месторождение разрабатывается четырьмя рудоуправлениями РУП «ПО «Беларуськалий». На четырех шахтных полях этих рудоуправлений балансовые запасы сырых калийных солей составляют 2,7 млрд. т.

Петриковское месторождение расположено на западе центральной зоны Припятского прогиба. Здесь в калиеносной подтолще верхней солевой толщи выявлено около 20 калийных горизонтов. Промышленное значение имеет только один из них, залегающий на глубине 520 - 1200 м. Мощность от 3 до 25 м. В его разрезе промышленное значение имеет нижний пласт с содержанием калия 40 - 55%. В калийных рудах Петриковского месторождения повышенные концентрации $MgCl_2$ (1,5 - 5,5%). Балансовые запасы сырых калийных солей категорий составляют 1,28 млрд. т. Петриковское месторождение по сравнению со Старобинским характеризуется более сложными горно-геологическими условиями: промышленный горизонт залегает глубже, углы падения слоев более крутые. Благоприятными факторами являются низкое содержание нерастворимого остатка и высокая концентрация КС1 в рудах.

Октябрьское месторождение калийных солей расположено в центральной части северной зоны Припятского прогиба. Здесь два промышленных калийных горизонта, которые сложены красноцветными сильвинитами с содержанием КС1 около 50%. Балансовые запасы сырых калийных солей составляют 637,2 млн. т.

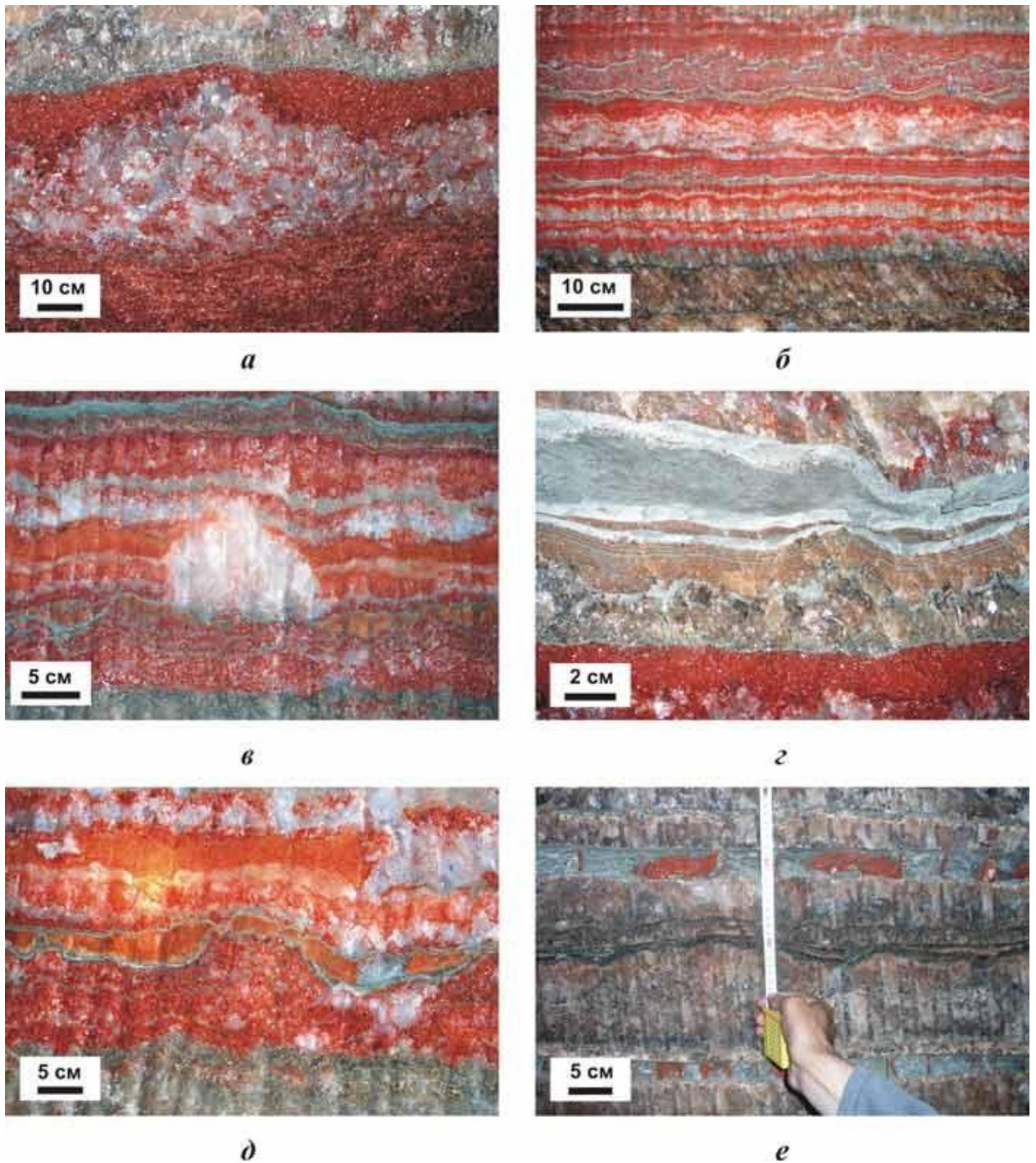


Рисунок 20 - Постседиментационные изменения пород II калийного горизонта на руднике 3 РУ: *a* - полоса молочно-белого крупнозернистого сильвина, развитого в средней части красноцветного сильвинитового прослоя; *б, в* - участки интенсивной переработки сильвинитов: *б* - полосы молочно-белого сильвина, связанные с перекристаллизацией красных сильвинитов; *в* - гнездовидное выделение белого сильвина, развитое в пределах зоны замещения галитом нижнего сильвинитового слоя; *г, д* - выделения песчаниковидной и/или сахаровидной каменной соли: *г* - серия прослоев, слабо нарушенных вторичными процессами, *д* - прослой четковидной формы на участке интенсивной переработки сильвинитового слоя вблизи зоны его замещения галитом; *е* - субвертикальные трещины гидроразрыва в галопелитовых прослоях (мощность 2 - 4 см), выполненные красным волокнистым галитом.

Несмотря на то, что Беларусь обладает очень большими запасами калийных солей, имеется целый ряд проблем, связанных с их добычей. Эти проблемы обусловлены наличием разломов в продуктивной толще, обводненностью перекрывающих глинисто-мергельных отложений надсолевого девона, а также нарастающим негативным влиянием калийного производства на окружающую среду, неизбежным при принятом способе отработки сильвинитов. Стратегия развития минерально-сырьевой базы калийной промышленности заключается не только в наращивании разведанных запасов, но и во внедрении новых технологий добычи калийных солей, в частности метода подземного выщелачивания. Этот прогрессивный метод, дающий большой экономический эффект и оказывающий минимальное негативное воздействие на окружающую среду, нашел применение при разработке калийных залежей в Канаде и США.

Каменная соль — одно из важнейших полезных ископаемых Беларуси. Ее ресурсы, приуроченные к девонским солевым толщам Припятского прогиба, практически неисчерпаемы. В настоящее время разведаны три месторождения в верхнесолевых отложениях — Мозырское, Старобинское и Давыдовское. Два первых эксплуатируются.

Мозырское месторождение разведано в 1963-1964 гг. Вскрытая часть соленосного разреза имеет мощность 40-750 м. Содержание NaCl в продуктивных пластах каменной соли составляет 94 - 99%. Запасы поваренной соли — около 600 млн. т. Месторождение эксплуатируется методом подземного растворения через скважины с земной поверхности. Ежегодное производство пищевой поваренной соли «Экстра» составляет 185 - 360 тыс. т.

При разведке каменной соли на *Старобинском* месторождении калийных солей было выявлено и изучено шесть ее пластов мощностью 4,1-28,2 м, которые залегают в интервале глубин 362-845 м. В 1992 г. первое рудоуправление РУП «ПО «Беларуськалий» параллельно с эксплуатацией калийных солей начало шахтную отработку двух продуктивных пластов каменной соли, расположенных между вторым и третьим калийными горизонтами. Каменная соль нижнего пласта соответствует 1-му и 2-му пищевым сортам, а верхнего — техническим сортам. Было создано экологически безопасное, практически безотходное производство поваренной соли с высоким уровнем автоматизации важнейших технологических процессов.

Давыдовское месторождение открыто в 1941 г. Запасы каменной соли на нем в настоящее время относятся к неактивным. Это обусловлено относительно невысоким содержанием NaCl в соляных пластах и их небольшой мощностью.

В Беларуси широко распространены *промышленные рассолы*. Они развиты в пределах Припятского прогиба и приурочены, главным образом, к девонским межсолевым и подсолевым отложениям и верхнепротерозойской толще. Рассолы залегают на глубинах от 1,5 до 5 - 6 км. Их общие геологические запасы весьма значительны и составляют около 1830 км³. Минерализация рассолов — 300 - 460 г/л; химический состав хлоридный, натриевый, натриево-кальциевый и кальциевый. В рассолах присутствуют высокие количества хлоридов магния,

калия, аммония и целого ряда микроэлементов: брома (3,5 - 6 г/л), йода (до 100 мг/л), стронция (1,5 - 4,5 г/л), бора (до 500 мг/л), рубидия (до 50 мг/л) и др.

Рассолы Припятского прогиба могут найти применение как сырье для извлечения ценных компонентов, для приготовления антиобледенителей дорожных покрытий, производства бетона по малоэнергоёмкой технологии, выпуска уже прошедшего медицинские испытания лечебно-профилактического препарата «Беломин».

Кремнистые породы распространены преимущественно в Могилевской и Гомельской областях и приурочены к верхнемеловым отложениям. Практический интерес представляют неглубоко залегающие трепелы, опоки и смешанные глинисто-карбонатно-кремнистые породы на востоке Могилевской области. Характерной особенностью силицитов является присутствие в них цеолитов (до 25 - 30%). В Могилевской области выявлено шесть месторождений цеолитсодержащих силицитов с суммарными запасами по категориям 170 млн. т. Наиболее крупным среди них является месторождение трепела Стальное, расположенное близ Хотимска. Здесь средняя мощность продуктивной толщи - 18, вскрышных пород - 8 м. Химический состав трепелов (%): SiO_2 — 42 - 67, Al_2O_3 — 5 - 8, Fe_2O_3 — 2 - 3, CaO — 11 - 24, MgO — 0,6 - 1,2, прочие компоненты — 11 - 21.

Цеолитсодержащие силициты могут использоваться в различных отраслях промышленности в качестве адсорбента для очистки масел, технологической и природной воды, водно-спиртовой смеси. Из них может готовиться универсальный мелиорант для сельского хозяйства (трепельная мука).

Глауконит — глинистый минерал зеленого и желтовато-зеленого цвета с повышенным содержанием железа и калия, способный к катионному обмену. Он в виде микроагрегатных зерен (0,01 - 10 мм) присутствует в кварцевых песках палеогена на юге Беларуси. Наиболее крупными и доступными для открытой разработки являются залежи глауконитово-кварцевых песков по правому берегу Днепра близ Лоева. Содержание глауконита составляет 12 %. Глауконитово-кварцевые пески и собственно глауконит в перспективе могут найти практическое применение. Эти материалы могут служить для производства сорбционных материалов, пигментов, использоваться в качестве удобрений и для повышения биопродуктивности водоемов.

Глинистая охра издавна известна в урочище Ляхова Гора в Лоевском районе Гомельской области. Этот минеральный пигмент залегает в виде линз и невыдержанных прослоев мощностью от 5 - 10 до 50 - 80 см в кварцевых песках неогенового возраста. Охра представляет собой глину с большим количеством гидроксидов железа, из-за чего имеет пятнистую текстуру и ярко-желтую или золотистую окраску. Этот материал пригоден для приготовления эмалей, масляных и клеевых красок, устойчивых к световому и атмосферному воздействию.

Сырье для производства строительных материалов. В Беларуси этот вид минерального сырья представлен многочисленными и разнообразными месторождениями песков и песчано-гравийных смесей, глин, карбонатных пород,

гипса, а также естественного строительного камня. Несмотря на относительную дешевизну этого вида сырья, его значение в современной экономике страны трудно переоценить.

Пески имеют широкое распространение в Беларуси. Месторождения песков приурочены к четвертичной толще, реже - к отложениям палеогена и неогена. Они, как правило, водно-ледникового и озерно-аллювиального происхождения; на юге страны залегают также пески эолового генезиса. Пески используются как в естественном состоянии, так и после обогащения для производства бетонов, строительных растворов, в стекольной промышленности и литейном производстве. Сырьевая база *строительных* и *силикатных* песков включает около 80 месторождений (общие запасы около 350 млн м³), расположенных по всей территории страны. Мощность отдельных залежей достигает 15 м. Месторождения строительных песков приурочены к озам, зандровым равнинам, террасам рек. Разрабатывается более 35 месторождений. Ежегодная добыча составляет 7 - 8 млн. м³. Залежи *формовочных* песков выявлены в Жлобинском и Добрушском районах Гомельской области. Ежегодно добывается около 0,6 млн. м³ формовочных песков. Месторождения *стекольных* песков разведаны в Гомельской (Лоевское) и Брестской (Городное) областях. Общие запасы 15 млн. м³. Стекольные пески пригодны для получения оконного и тарного стекла.

Песчано-гравийные смеси связаны с моренными, реже аллювиальными отложениями. Залежи песчано-гравийного материала широко распространены в северной и центральной частях Беларуси. Разведано 136 месторождений с общими запасами более 700 млн. м³; эксплуатируется 82 месторождения. Ежегодно добывается около 3 млн. м³ песчано-гравийных материалов. Они применяются, в основном, для приготовления бетонов и строительных растворов.

Глины являются сырьевой базой для производства грубой керамики, легких заполнителей, а также используются в качестве важнейшего компонента при изготовлении различных типов цемента. Месторождения легкоплавких глин связаны, в основном, с четвертичными отложениями, тугоплавких — с олигоценовыми и плиоценовыми образованиями, распространенными на юге Беларуси. Разведано более 210 месторождений легкоплавких глин с общими запасами около 200 млн. м³. Ежегодно добывается 2,5 - 3,5 млн. м³ сырья. Разведано также 9 месторождений для производства керамзита с общими запасами около 60 млн. м³. Из них эксплуатируется 6 месторождений (добыча 0,6 млн. м³). Запасы глинистых пород для цементного производства — более 110 млн. м³. Сырьевая база тугоплавких глин насчитывает 6 месторождений с общими запасами по категориям более 50 млн. м³. Ежегодная добыча тугоплавких глин составляет 0,4 - 1 млн. м³.

Группа промышленно ценных глинистых пород Беларуси включает также *каолины*, выявленные в пределах Микашевичско-Житковичского выступа кристаллического фундамента. Они представляют собой продукты выветривания гранитогнейсов и гнейсов. Каолины, как правило, светло-серые и белые, слюдистые, с примесью гидрослюды и монтмориллонита. Выявлено 4 месторождения. Прогнозные ресурсы оцениваются почти в 27 млн. т. Они пригодны для

производства фарфоровых и фаянсовых изделий, а также для изготовления шамотных изделий.

Карбонатные породы, используемые, в основном, для производства цемента и извести, представлены пясчым мелом и мергелями, залегающими в толще позднего мелового возраста. На площадях их неглубокого залегания, главным образом, в Кричевском, Климовичском, Костюковичском и Чериковском районах Могилевской области, Волковысском и Гродненском районах Гродненской области разведан целый ряд месторождений. Одни из них (например, Кричевское) представлены пясчым мелом, другие (Коммунарское)-мергелем, третьи (Каменка) - мергелем и пясчым мелом. Мощность продуктивной толщи на месторождениях варьирует от 10 - 20 до 50 м при глубине залегания кровли от 1 до 25 м. Содержание CaCO_3 колеблется от 65% в мергелях до 98% в пясчем мелу.

Сырьевая база цементной промышленности включает 15 месторождений с общими запасами карбонатных пород 720 млн. т. Разрабатывается 8 месторождений, на базе которых действуют РУП «Волковыскцементошифер» и «Кричевцементошифер», а также Белорусский цементный завод, осваивающий запасы мергелей Коммунарского месторождения. Цементная промышленность Беларуси обеспечена карбонатным сырьем на длительную перспективу.

Сырьевая база производства извести основана на использовании пясчего мела. В стране числится 33 месторождения этого полезного ископаемого с общими запасами около 210 млн. т. Эксплуатируется 6 месторождений.

Гипс в платформенном чехле на территории Беларуси встречается в виде пластов, слоев, прожилков и гнезд в средне-, верхнедевонских и нижнепермских отложениях. Сравнительно неглубоко залегающие (167 - 460 м) мощные пласты гипса выявлены среди отложений верхнего девона на западе Припятского прогиба. Они приурочены к приподнятому блоку кристаллического фундамента и образуют Бриневское месторождение гипса. Мощность гипсовых горизонтов колеблется от 1 - 3 до 46 м. Содержание гипса в продуктивных пластах изменяется от 37 до 95%. Запасы гипса составляют 340 млн. т, ангидрита — 140 млн. т.

Естественный строительный камень на территории Беларуси представлен разнообразными породами кристаллического фундамента (граниты, гранодиориты, диориты, мигматиты и др.). В Брестской области разведаны два месторождения строительного камня (Микашевичи и Ситница), в Гомельской-месторождение строительного камня (Глушкевичи) и месторождение облицовочных материалов (Карьер Надежды). Наиболее крупным из них является месторождение Микашевичи (рис. 21). Строительный камень здесь залегает на глубине от 8 до 41 м. Полезное ископаемое представлено диоритами, гранодиоритами и гранитами. Первоначальные запасы камня составляли 168 млн. м³. Месторождение эксплуатируется открытым способом; глубина карьера около 120 м. Разрабатывается также месторождение Глушкевичи. На месторождении Микашевичи годовая добыча камня составляет около 3,5 млн. м³, производство щебня — 5,5 млн. м³, на месторождении Глушкевичи — 0,1 млн. м³ и 0,2 млн. м³ соответственно.



Рисунок 21 – Карьер месторождения Микашевичи

В стране имеются перспективы увеличения объемов добычи строительного камня за счет строительства второго предприятия на базе месторождения Микашевичи, а также расширения объемов добычи облицовочных материалов на месторождении Карьер Надежды. Отдельные виды естественного строительного камня могут быть использованы для каменного литья и производства минеральных волокон.

Жидкие полезные ископаемые. Беларусь обладает значительными ресурсами пресных и минеральных подземных вод.

Пресные подземные воды связаны с межморенными отложениями антропогеновой толщи, палеогеновыми, верхнемеловыми, верхнеюрскими, девонскими и верхнепротерозойскими образованиями. К настоящему времени разведано более 250 месторождений, на базе которых осуществляется централизованное водоснабжение более 60 городов, водообеспечение многих других населенных пунктов и объектов сельскохозяйственного производства. Суммарные эксплуатационные ресурсы пресных подземных вод страны составляют около 50 млн. м³/сут. Ведутся активные работы по борьбе с техногенным загрязнением подземных вод. При этом в комплексе решаются проблемы, связанные с изучением формирования состава пресных подземных вод в водоносных горизонтах, с функционированием систем водоотбора, водоподготовки и водораспределения.

К отложениям осадочного чехла и кристаллического фундамента приурочены *минеральные воды (и лечебные рассолы)*. Разведано свыше 60 источников минеральных вод с общими запасами около 15000 м³/сут. Наиболее рас-

пространены хлоридные, сульфатно-хлоридные и хлоридно-сульфатные воды, реже встречаются сульфатные и радоновые. Катионный состав минеральных вод достаточно разнообразен. На базе разведанных источников минеральных вод работают санатории и профилактории, функционируют заводы по розливу минеральных вод («Минские 3, 4, 5», «Дарида», «Бобруйская», «Борисовские 1, 2», «Брестская», «Могилевская», «Нарочанская» и др.).

В недрах Беларуси имеются ресурсы *термальных вод*. В Припятском прогибе температура подземных вод на срезе 2000 м изменяется от 30,8 до 61,3°C, а на глубине 3000 м — от 44,0 до 86,3°C. Наиболее высокое из замеренных значений температуры (116,5°C) установлено в разрезе скв. Барсуковская 3 на глубине 3860 м. Главной причиной, сдерживающей использование геотермальной энергии Припятского прогиба, является отсутствие эффективной технологии подъема с больших глубин термальных вод очень высокой минерализации. В Подляско-Брестской впадине на глубине порядка 1 км залегают слабоминерализованные подземные воды с температурой около 30°C. Не исключено, что могут оказаться успешными попытки их использования в теплоэнергетике с помощью тепловых насосов.

6. Агрономические руды Беларуси

Агрономические руды — природные минеральные образования, являющиеся сырьём для производства минеральных удобрений или используемые для улучшения почвы в агрономических целях. Главнейшими агрорудами Беларуси являются калийные, известковые и органические.

Калийные агрономические руды Беларуси представлены калийными солями Старобинского и Петриковского месторождений (см. главу 5). Общие промышленные запасы калийных солей — более 5 млрд. т, по этому показателю Беларусь занимает 3 место в мире после Канады и России. Промышленная добыча калийной соли была начата в 1961 году, сейчас годовая добыча калийных солей в Беларуси составляет около 20 млн. тонн, из которых ежегодно производится более 8 млн. т калийных удобрений. Главным калийным удобрением является хлористый калий (KCl), на долю которого в мировом производстве калийных удобрений приходится 80%, а в Беларуси — 95%. Содержит это удобрение 57 - 60% K₂O. Получают хлористый калий разделением сильвинита на хлориды калия и натрия гидроциклонным, галургическим, флотоциклонным способами.

При *гидроциклонном* способе получают крупнокристаллический хлористый калий путем разделения хлоридов калия и натрия по удельной массе в специальных аппаратах.

Галургический способ получения хлористого калия основан на различной растворимости этих солей при повышении температуры до 90 - 100°C. При этом в растворах, насыщенных обеими солями, содержание хлористого калия увеличивается примерно в два раза, а хлористого натрия уменьшается. При последующем охлаждении раствора до 20 - 25°C хлористый калий кристаллизуется, а хлористый натрий остается в растворе. После высушивания

образовавшихся кристаллов получается мелкокристаллический хлористый калий, который при хранении слеживается. Грануляция улучшает физические свойства удобрений.

Флотационный способ производства хлористого калия позволяет получать удобрение с хорошими физическими свойствами. При этом для отделения KCl от $NaCl$ в сильвинит добавляют поверхностно-активные вещества (амины), которые адсорбируются только на поверхности кристаллов KCl . При интенсивной продувке кристаллы KCl всплывают, а $NaCl$ оседают. Флотационный хлористый калий имеет крупные естественные кристаллы розового цвета. Реагенты, удержанные поверхностью кристаллов хлористого калия, резко уменьшают гигроскопичность и слеживаемость удобрений. Применяется хлористый калий под все культуры и на любых почвах.

Известковые агрономические руды содержат минералы класса карбонатов в своем составе. На территории Беларуси известно более 470 месторождений карбонатных пород с общим запасом около 2,5 млрд. тонн. Известковые агоруды Беларуси представлены, в основном, доломитами и мелом. Месторождения *доломита* сосредоточены в северной и северо-восточной частях Беларуси — в Витебском, Оршанском и Верхнедвинском районах Витебской области. Они связаны с отложениями верхнего девона, которые в названных районах залегают неглубоко и обнажаются по берегам Западной Двины, Днепра и их притоков. В настоящее время эксплуатируется месторождение Руба, расположенное близ Витебска. Продуктивная толща сложена серыми и желтовато-серыми трещиноватыми, в верхней части кавернозными доломитами мощностью 16 - 24 м. Кровля толщи находится на глубине от 4 до 16 м. Среднее содержание карбонатов около 94 %. Общие разведанные запасы месторождения составляют 755 млн. т. Месторождение разрабатывается открытым способом (карьер Гралево). Ежегодная добыча 3 -4 млн. т доломита. Основная продукция — доломитовая мука для известкования кислых почв. Доломитовую муку получают размолотом доломита, который содержит 25 - 32% CaO и 17 - 21% MgO . Это основной известковый мелиорант в республике, производимый Витебским ОАО «Доломит». Доломитовая мука является очень хорошим известковым удобрением для многих сельскохозяйственных культур (свекла, картофель, клевер, люцерна, гречиха, морковь, лук и др.). Особенно эффективно ее применение на бедных магнием песчаных и супесчаных почвах. Этот вид мелиоранта универсален, в первую очередь используют его для известкования почв I и II группы кислотности, слабообеспеченных обменным магнием.

В Оршанском районе разведано месторождение Орша, а в Верхнедвинском — месторождение Сарьянка. Имеются перспективы открытия новых месторождений доломитов на северо-востоке Беларуси.

В качестве сырья для известкования кислых почв возможно использовать месторождения мела и мергелей (см. главу 5). *Мел* — наиболее распространенная в Республике Беларусь карбонатная порода, почти всецело состоящая из $CaCO_3$ (90 - 100 % на сухое вещество). Мел от других твердых карбонатных пород отличается большей мягкостью и легче поддается размолу.

Под влиянием увлажнения мел сравнительно легко расплывается в почве, и его частицы размером 3 - 5 мм не уступают по нейтрализующей способности тонко измельченным породам. В Беларуси встречаются месторождения меларухляка, залегающего толстым слоем на плотной меловой породе. Рыхлый мел — продукт выветривания верхних слоев мелового отложения — является дешевым материалом для известкования кислых почв. Согласно техническим условиям мел должен содержать не менее 80% CaCO_3 , частиц крупнее 5 мм - не более 20%, влажность - не более 15%. Он отличается от известняков большей мягкостью, легче размалывается, действует быстрее молотого известняка и поэтому эффективнее последнего, особенно в первый год. Его целесообразно использовать на почвах, обеспеченных обменным магнием.

В качестве известковых агрурод можно также рассматривать следующие виды сырья.

Известняковая мука. Получается при размоле известняков. Содержание углекислого кальция и магния в перерасчете на CaCO_3 согласно государственному стандарту должно быть не менее 85%, влажность 1,5 - 2%, содержание частиц размером 0,25 мм - не менее 60%, больше 1 мм - не более 10%. По влиянию на свойства почвы и урожайность сельскохозяйственных культур на почвах, хорошо обеспеченных магнием, она приближается к доломитовой муке, на почвах, слабо обеспеченных магнием, значительно уступает.

Жженая (комовая) известь (CaO) с содержанием CaCO_3 больше 170% - сильно- и быстродействующий известковый материал. При обжиге карбонатной породы углекислые соли кальция и магния разлагаются до оксидов кальция и магния с выделением углекислоты. Полученный продукт и называют жженой, или комовой известью. Чтобы применить ее как известковое удобрение, требуется размол, что делать невыгодно. Поэтому перед внесением ее подвергают гашению (обливают водой). При гашении известь переходит в гидрат окиси кальция и магния — $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и $\text{Mg}(\text{OH})_2$, рассыпаясь в порошок (пушенку). Реакция протекает с выделением тепла.

Гашеная известь (пушенка) содержит 135% CaCO_3 . Для получения пушенки приходится добавлять к комовой извести 70 - 100% воды от ее веса, хотя по теоретическим расчетам требуется всего 32,5%. Это обусловлено тем, что большая часть воды при повышении температуры испаряется, не успевая вступить в химическую реакцию. Комовую известь можно гасить в поле путем присыпки ее влажной почвой. Такой способ гашения не позволяет, однако, получить материала необходимого качества, так как часто остается мажущаяся масса. Гашеная известь, являясь более растворимой, чем углекислая, быстрее взаимодействует с почвой и поэтому в первый год после внесения сильнее повышает урожай растений, чем известняковая мука. Уже на второй год разница в действии между ними сглаживается и в последующие годы сравнивается. Гашеную и негашеную известь следует заделывать в почву не позднее чем за полторы - две недели до посева (в противном случае возможны ожоги корней молодых растений).

Известковые туфы (ключевая известь) - мягкая карбонатная порода, содержащая более 75 % CaCO_3 (часто 90 - 98 % на сухой вес), до 5% MgO и

до 0,5 % P_2O_5 . В сухом состоянии туф имеет белесый, серый или желто-бурый цвет. Окраска туфов в ржавые цвета различной интенсивности обусловлена соединениями железа. Туфы могут иметь различную структуру - мелкокомковатую, рассыпчатую, среднекомковатую, крупно- и прочнокомковатую и порошкововидную. Залегают туфы обычно в пониженных местах: в долинах рек и ручьев, в местах выхода ключей, иногда на дне балок и крупных ложбин и у подошвы склонов. Важным свойством большинства известковых туфов является их высокая эффективность без особой доработки. В этом отношении они не уступают или мало уступают молотому известняку. Все же для усиления действия их желательно просеять через сито с отверстиями 3 - 5 мм.

Озерная известь (гажа) — карбонатная порода, отложенная на дне засохших, замкнутых водоемов из грунтовых вод, богатых кальцием. Свойства и условия залегания озерной извести могут быть различными. В связи с этим различают: а) *озерную известь* — породу, отложенную на дне озера с открытой водной поверхностью; б) *болотную известь* — породу, залегающую под торфом. В некоторых местах озерную известь называют озерным мергелем или известковым сапропелем. Если озерная известь подвергалась выветриванию и подсушиванию с потерей органического вещества, то ее называют гажей. Озерная известь не содержит твердых включений и перед внесением в почву не требует просеивания через грохот. В ней содержится $CaCO_3$ 60 - 97%, MgO — 0,2 - 1,1%, K_2O — 0,17 - 1,62 %, P_2O_5 — 0,02 - 0,22 %, SO_3 — до 0,4 %, имеются и другие полезные соединения. Из примесей в гаже встречаются песок, глина и органические вещества (сапропель, торф). При значительном содержании сапропеля озерную известь следует вносить в почву во влажном состоянии. Примесь торфа не ухудшает физических свойств озерной извести. В зависимости от содержания органического вещества и железа озерная известь может иметь темную, бурую, серую и белую окраску. В большинстве случаев гаж напоминает мел с сероватой окраской и отличается большой рыхлостью.

Торфотуфы и омергелеванный торф в Беларуси встречаются в заторфованных долинах рек и ручьев, по днищам оврагов и ложбин, по окраинам торфяников низинного типа, питающихся жесткими грунтовыми водами. В торфотуфах углекислая известь редко пропитывает всю толщу торфа, чаще она образует в нем прослойки толщиной в несколько сантиметров. Обычно известь в торфе откладывается в его нижних слоях на глубине 0,5 - 2 м и более от поверхности и реже на глубине 30 - 40 см. Содержание $CaCO_3$ в торфотуфах составляет от 25 до 75%. При высыхании торфотуф покрывается белым налетом углекислого кальция. Если содержание $CaCO_3$ в торфотуфе составляет менее 25% на сухой вес (от 5 до 25%), то такой известковый материал принято называть *омергелеванным торфом*. В одной и той же залежи верхний слой может быть представлен омергелеванным торфом, а нижний - торфотуфом или известковым туфом. Торфотуфы и омергелеванный торф — очень ценные местные удобрения, так как при внесении их в почву достигается не только устранение избыточной кислотности, но и обогащение почвы

органическим веществом. Омергелеванный торф можно применять в количестве от 20 до 40 т/га, не опасаясь переизвесткования почвы. При применении же торфотуфа следует учитывать содержание в нем углекислой извести и соответственно этому установить норму его внесения в почву.

Сапропелевые известняки — илистые отложения на дне озера, обогащенные карбонатом кальция и органическим веществом. Эти известняки нередко залегают под слоем гажи или торфотуфа на глубине более 1 - 2 м. Сапропелевые известняки являются хорошим материалом для известкования почв. Применяются во влажном состоянии.

Известковые отходы промышленности. Отходы промышленности, содержащие известь, являются дешевым материалом для известкования кислых почв. Эффективность известковых отходов промышленности нередко является более высокой, чем известняковой муки. Так, например, доменные и мартеновские шлаки, содержащие наряду с кальцием магний, фосфор, марганец и другие элементы питания, дают более высокие прибавки урожая, чем известняковая мука. В шлаках, кроме того, содержится кремниевая кислота, которая снижает содержание подвижного алюминия в почве, что обеспечивает лучшую усвояемость фосфора растениями. В состав сланцевой золы наряду с кальцием входят магний, калий, натрий, сера, фосфор и ряд микроэлементов, что обуславливает более высокую ее эффективность, чем обычных известковых удобрений. В ряде отходов промышленности могут содержаться вредные для растений соединения (сульфиды и др.), которые до внесения в почву требуют доработки. Однако большинство отходов можно применять без предварительной доработки и только некоторые из них требуют размола.

Дефекат — отходы свеклосахарных заводов. Он состоит в основном из CaCO_3 и Ca(OH)_2 и содержит до 40% CaO . Кроме этого в нем имеется 0,2 - 0,7% N; 0,2 - 0,9% P_2O_5 ; 0,3 - 1% K_2O , а также 10 - 15% органического вещества. Дефекат должен содержать не более 30% влаги и не менее 60% CaCO_3 . Целесообразно его применять в районах прилегающих к сахарным заводам. Для его внесения используются машины центробежного типа. Рекомендуется применять в безморозный период на сильно-, среднекислых и высокообеспеченных магнием почвах, при залужении и перезалужении кормовых угодий.

Сланцевая зола — это сухой пылевидный материал с содержанием действующего вещества (CaCO_3) 60 - 70%. Химический состав сланцевой золы и ее физические свойства могут быть довольно различными в зависимости от происхождения сланцев, способа сжигания и удаления золы. При внесении в почву 5 - 6 т/га сланцевой золы одновременно вносится 60 - 120 кг K_2O . Поэтому культура, под которую вносится зола, не нуждается обычно в дополнительном внесении калийных удобрений. Содержащиеся в золе микроэлементы оказывают положительное действие на урожай сельскохозяйственных культур. Нейтрализующая способность сланцевой золы эквивалентна 65 - 92% CaCO_3 . Кальций и магний содержатся в ней в форме кремнекислых и углекислых солей (частично в виде оксидов и гидроксидов). Фосфорная кислота золы малодоступна, а ее магний, кальций и сера — легкоусвояемые растениями. Являясь комплексным, преимущественно известковым удобрением,

сланцевая зола обладает высокой эффективностью. Она нейтрализует почвенную кислотность несколько медленнее и слабее, чем обычные известковые удобрения.

Пыль печей и цементных заводов с содержанием CaCO_3 свыше 60% обычно применяется в хозяйствах, прилегающих к цементным заводам. Эти известковые материалы вносятся машинами с закрытыми емкостями и с пневмоустройствами.

Органические агрономические руды Беларуси представлены торфом и сапропелем. *Торф* является важнейшим компонентом органических удобрений. Прогнозные расчеты показывают, что при существующих темпах добычи торфа и неизбежности минерализации органического вещества эксплуатационные запасы торфа будут исчерпаны в ближайшие три десятилетия. Потребность в торфе на ближайшее время установлена в 2,8 - 3,6 млн. тонн в год. Степень разложения растительных остатков колеблется в широком диапазоне (от 1 - 5 до 60 - 80%) и служит характеристикой торфа по содержанию органического вещества: с возрастанием степени разложения количество негуминовых веществ уменьшается, а гуминовых - увеличивается. Для производства органических удобрений пригоден торф со степенью разложения 15 - 20 % и более, с зольностью менее 35%. В 3 - 5 раз повысить эффективность торфа, применяемого на удобрение, можно при компостировании его с навозом, птичьим пометом, в 2 - 3 раза - при компостировании с фосфоритной мукой или известковыми материалами. Торфяной навоз превосходит соломенный по содержанию общего и аммиачного азота, близок к нему по количеству фосфора, но уступает по обеспеченности калием. Торф целесообразно использовать для утилизации полужидкого навоза (до 250 кг на 1 т).

Сапропели — вещества биогенного происхождения, образующиеся на дне пресноводных озер из растительных и животных остатков в результате микробиологических процессов, протекающих при недостатке кислорода. Органическая составляющая сапропелей представлена остатками животных организмов и растительным детритом, минеральная - карбонатным, песчано-глинистым, железистым и фосфатным веществом. По классификации, предложенной институтом торфа НАН РБ, сапропели Беларуси разделяют на четыре типа: органические, кремнеземистые, карбонатные и смешанные. Мощность сапропелевых залежей в озерах варьирует от 0,5-1 до 5-10 м и более, под торфяниками - от 0,2-0,5 до 0,8-1,2 м. Прогнозные ресурсы сапропелей в Беларуси превышают 4 млрд. т. В настоящее время выявлено более 560 месторождений. Наиболее крупные запасы этого минерального сырья сосредоточены в озерах Освейское (118 млн. м³) и Жеринское (33 млн. м³) Витебской области, Червоное (70 млн. м³) Гомельской области. Разрабатывается около 30 месторождений (рис. 22).

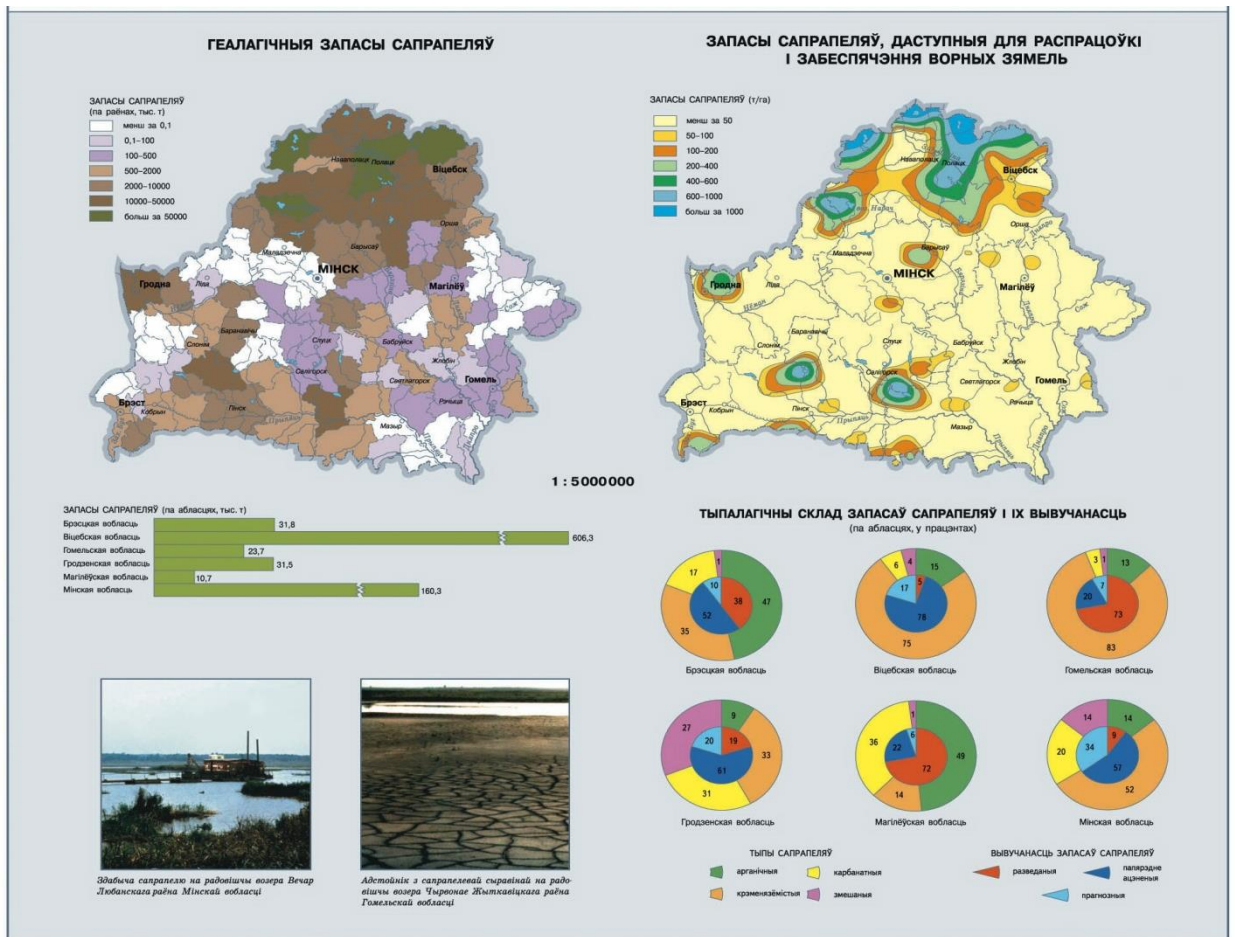


Рисунок 22 – Геологические запасы сапропелей Беларуси

В состав сапропелей входит комплекс основных веществ, необходимых для питания и развития растений. Содержание азота в верхнем слое сапропелевых отложений составляет от 0,4 до 2,5%. Содержание фосфора в них не превышает 1% на сухое вещество при среднем содержании 0,2 - 0,3%, такие же показатели содержания калия. Сапропели содержат также кальций, магний, серу, микроэлементы (медь, цинк, бор, йод и др.), витамины и другие биологически активные вещества. Основную часть органического вещества сапропелей составляют азотсодержащие вещества, главным образом гуминовые кислоты — 15 - 50%, углеводы — 20 - 45%, поэтому сапропели являются хорошим питательным субстратом для развития многих групп микроорганизмов. В соответствии с количественным содержанием и качественным составом золы сапропели используют для производства органических, органо-минеральных и известковых удобрений и как основу для приготовления компостов. Дозы сапропелей в 1,5 - 2,0 раза выше, чем подстилочного навоза. Многочисленные полевые опыты показали, что эффективность 1 т сапропелей равнозначна 0,6 - 0,7 т торфонавозных компостов.

В качестве перспективных *фосфорнокислых* агроруд Беларуси рассматриваются месторождения фосфоритов. *Фосфориты* на территории Беларуси впервые были обнаружены во второй половине XIX века в районе Мстиславля, Чаусов и Быхова. В 1930-х годах в Могилевской области действовали три не-

больших предприятия по производству фосфоритовой муки из местного сырья. На этой территории, в пределах Сожского фосфоритоносного бассейна, фосфориты приурочены к толще кварцево-глауконитовых песков верхнего мела. Завершена предварительная разведка двух месторождений — Мстиславльского и Лобковичского, на которых фосфориты представлены разрозненными или сцементированными фосфатом (фосфоритовая плита) желваками. На Мстиславльском месторождении запасы руды составляют 175 млн. т, глубина залегания продуктивной толщи — 3,5 - 85 м, мощность рудных горизонтов — 0,05 - 4 м, содержание P_2O_5 в руде — до 18%. Лобковичское месторождение характеризуется следующими показателями: запасы руды — 246 млн. т, глубина залегания продуктивной толщи — 20 - 80 м, мощность рудных горизонтов — 0,1 - 3 м, содержание P_2O_5 в руде — до 18%. В Сожском фосфоритоносном бассейне выявлен также ряд перспективных участков — Слободской, Чаусский, Бельничский и др.

Второй, менее изученный, фосфоритоносный бассейн Беларуси — Припятский — представлен двумя месторождениями, расположенными в Брестской области — Ореховским и Приграничным. Фосфориты здесь желваковой разновидности, локализованы в отложениях палеогена. Средняя концентрация P_2O_5 в рудах здесь около 6%.

В Беларуси фосфорсодержащие удобрения производит Гомельский химический завод, использующий в качестве фосфатного сырья апатитовый концентрат, экспортируемый из России (Хибинское месторождение апатитов в Мурманской области).

7. Почвообразующие породы Беларуси

Почвообразующие породы представлены сложным комплексом отложений антропогенного периода. Лишь в отдельных местах небольшими участками из-под этого покрова наблюдаются выходы более древних (коренных) пород: архея и протерозоя (граниты, гранодиориты и др.) — на юге Беларуси (у д. Глушковичи Гомельской области), девонские отложения (доломиты и доломитизированные известняки) — в долинах Западной Двины и Днепра, палеоген-неогеновые (глины кварцево-глауконитовые и кварцевые пески) — в Лоевском районе Гомельской области. В силу своего ограниченного распространения эти отложения не оказывают существенного влияния на процессы почвообразования (рис. 23).

Несколько большее значение в формировании почвенного покрова республики имеют меловые отложения, которые часто встречаются в виде отторженцев — единичных массивов среди четвертичных образований, а в Могилевской и Гомельской областях в бассейнах Сожа и Днепра, где они обнаружены в коренном залегании, известны их выходы непосредственно на поверхность. В таких местах формируются дерново-карбонатные почвы, а продукты растворения меловых отложений атмосферными и почвенно-грунтовыми водами оказывают значительное влияние на почвообразовательные процессы окружающей территории.

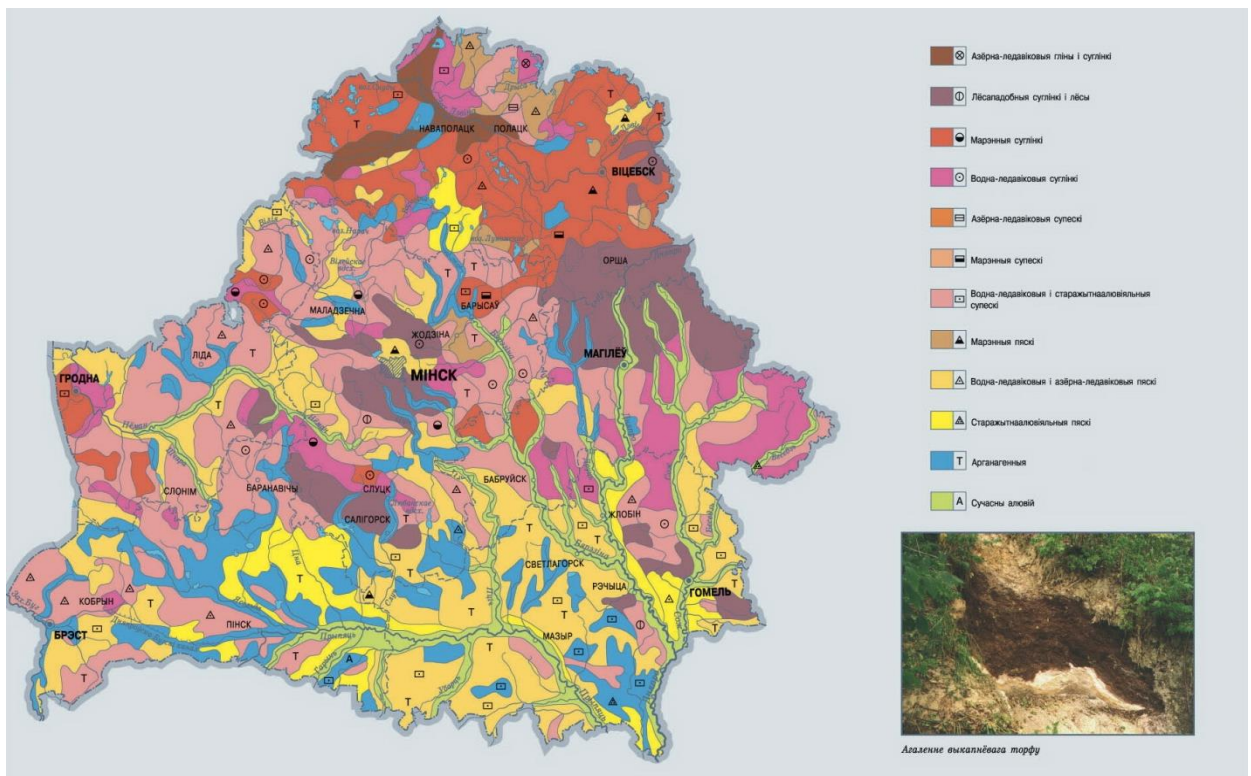


Рисунок 23 – Карта почвообразующих пород Беларуси

Формирование антропогенных отложений, почти повсеместно являющихся почвообразующими породами, происходило под существенным влиянием плейстоценовых ледников, неоднократно надвигающихся из Фенноскандии. Поэтому в географии и генетической структуре почвообразующих пород Беларуси особо важная роль принадлежит ледниковым отложениям и продуктам их переработки. К ним относятся: моренные (собственно ледниковые или гляциальные), водно-ледниковые или потоково-ледниковые (флювиогляциальные), озерно-ледниковые (лимногляциальные) и древнеаллювиальные (гляциоаллювиальные) отложения. Значительную площадь занимают лессовые и лессовидные отложения, образование которых представляет собой сложный природный процесс при участии многих факторов по разрушению, транспортировке, аккумуляции и формированию толще осадков. Среди этих факторов наиболее значимая роль принадлежит флювиогляциальным эоловым, аллювиальным, делювиально-пролювиальным процессам.

Наряду с отложениями, связанными с деятельностью четвертичных ледников, к повсеместно распространенным почвообразующим породам относятся современные (голоценовые) образования, которые накопились в последние 10 тыс. лет: аллювиальные, болотные делювиальные (склоновые), золовые отложения.

Моренные (собственно ледниковые) отложения сложены обломками различной величины и характеризуются весьма неоднородным гранулометрическим составом. Представлены преимущественно грубыми, плотными супесями и суглинками, местами песками и глинами. Толща морены часто неоднородна по литологии и содержит карманы, прослойки и линзы более рыхлого или более тяжелого материала. Характерными признаками моренных отложений также являются бурая или красно-бурая окраска, несортирован-

ность, сильная завалуненость. Моренные образования часто обогащены карбонатами в виде обломков известковых пород. Бескарбонатная, выщелоченная, морена приурочена к выравненным водоразделам, очень пологим склонам и маломощным ее отложениям на водно-ледниковых наносах.

Моренные отложения занимают 8,4% территории республики и наиболее распространены в северных и северо-западных районах деятельности последнего Поозерского оледенения. К югу от зоны Белорусского Поозерья морена более древних оледенений в основном перекрыта водно-ледниковыми наносами и в почвенном профиле выступает как второй (подстилающий) член материнских пород.

Водно-ледниковые (флювиогляциольные) отложения образовались в результате размыва и переноса ледниковых наносов потоками вод тающего ледника. Широко распространены по всей республике, занимают 56,7% ее территории и образуют характерные формы рельефа: камы, озы, зандровые поля. Представлены в основном песками, супесями и реже суглинками. Характеризуются светло-бурым, буровато-желтым цветом, косой слоистостью, сортированностью материала, отсутствием валунов. Часто пластом небольшой мощности перекрывают ледниковые отложения.

Древнеаллювиальные (гляциоаллювиальные) отложения сформировались в долинах стока ледниковых вод. По литологическому составу близки к зандровым отложениям. Главными отличительными чертами являются незначительное содержание крупнозема, более высокая сортированность, мелкозернистость, иногда выражена слоистость. Наибольшее распространение получили в южной части республики.

Озерно-ледниковые (лимногляциальные) отложения образовались в приледниковых озерах. Занимают 2,3% территории и распространены в северных и северо-западных районах республики, соседствуя с конечно-моренными образованиями и образуют почти плоский пологоволнистый рельеф. По гранулометрическому составу относятся к глинам и суглинкам, реже к пескам. Характеризуются коричнево-бурым и бурым цветом, слоистым, реже массивным, строением, часто содержат осадок пресноводной извести.

Лессы и лессовидные отложения занимают 9,2% территории и распространены южнее границы последнего (Поозерского) ледника и генетически в значительной мере связаны с его деятельностью. Чаще всего приурочены к водораздельным пространствам, склонам моренных гряд, речных долин. Для районов распространения лессовых суглинков характерен мягкий пологоволнистый рельеф с множеством блюдцеобразных западин, образование которых объясняется местным глубоким выщелачиванием карбонатов, сопровождающимся просадкой грунта. Лессы и лессовидные отложения в пределах Беларуси имеют преимущественно легкосуглинистый и супесчаный гранулометрический состав. Преобладающей фракцией в их составе является крупная пыль (0,05 - 0,01 мм), содержание которой в лессах составляет более 50, в лессовидных отложениях – более 40%. В связи с этим данные породы называют пылеватыми. Мощность лессов на территории республики составляет 10 - 15 м, лессовидные отложения часто имеют небольшую мощность и в пределах двухметровой толщи подстилаются моренным суглинкам или песком. Характерными признаками лессов являются желто-палевая или реже

буровато-палевая окраска, тонкопористое сложение, карбонатность. Лессовидные отложения имеют более темную окраску, как правило бескарбонатны, часто обладают в различной степени выраженной слоистостью. Встречаются во всех (кроме Брестской) областях, но наибольшие массивы этих отложений расположены на северо-востоке республики в области Восточно-Беларусского плато.

Аллювиальные отложения слагают пойменные и низкие надпойменные террасы. Мощность современных аллювиальных отложений весьма различна и может колебаться от 1-2 до 15-18 м. Они отличаются горизонтальной, реже косой слоистостью, сортировкой материала по крупности, хорошей окатанностью частиц, пестрой окраской, часто неоднородным гранулометрическим составом по разрезу, нередко наличием в их толще гумусовых и торфяных горизонтов. В строении отложений участвуют русловый, пойменный и старичный аллювий.

Делювиальные (склоновые) отложения накапливаются в нижних частях склонов в результате смыва пород с верхних частей, а также частично с водоразделов дождевыми и тальными водами. Делювий откладывается в виде пологого шлейфа с наибольшей мощностью у основания склона. При образовании делювиальных наносов происходит сортировка частиц по крупности: в вершине шлейфа накапливается более грубый материал, в конце – пылеватый и глинистый. Делювиальные отложения отличаются хорошо выраженной слоистостью, часто имеют пеструю окраску и обычно более тонкозернисты, чем исходная порода.

Эоловые отложения имеют место в районах распространения водно-ледниковых, древнеаллювиальных и озерно-ледниковых песков. Образование эоловых отложений связано с переработкой ветром песчаных наносов. Они характеризуются выраженной косой слоистостью и хорошей сортированностью, слагают разнообразные по форме холмы и дюны. Наиболее широко эоловые отложения распространены в Полесье.

Болотные отложения занимают около 18% площади и представлены различными типами торфов: низинными, низинными засфагненными (переходными), верховыми, пойменными. Образовались в результате накопления полуразложившихся растительных остатков в условиях постоянного избыточного увлажнения застойными атмосферными или грунтовыми водами. Характеризуются рыхлым сложением, высокой влагоемкостью, низкой плотностью. Болотные отложения встречаются по всей территории Беларуси, но основная их часть сосредоточена в пределах Полесской низменности.

Толща почвообразующей породы может быть генетически однообразной (одночленное строение) или включать два-три слоя пород различного генезиса (двух-, трехчленное строение). Такое строение почвенного профиля отражается на условиях формирования почв. В случае подстилания тяжелыми водонепроницаемыми породами в почвах развиваются процессы заболачивания. При подстилании легкими хорошо водопроницаемыми породами создаются условия для свободного оттока воды в глубокие слои и растения на таких почвах могут испытывать недостаток влаги.