

ГЕОЛОГИЯ СССР

ТОМ
III

БЕЛОРУССКАЯ ССР

ПОЛЕЗНЫЕ
ИСКОПАЕМЫЕ

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР



ГЕОЛОГИЯ
СССР



*Главный редактор
академик А. В. Сидоренко*

МОСКВА «НЕДРА» 1977

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ БССР

ГЕОЛОГИЯ СССР



ТОМ III

БЕЛОРУССКАЯ ССР

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Редакторы

А. С. Махнач, А. И. Свержинский, В. В. Дихтневский

МОСКВА «НЕДРА» 1977



2094

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ
«ГЕОЛОГИИ СССР»

АССОВСКИЙ А. Н.
БЕЛОУСОВ В. В.
БЕЛЯЕВСКИЙ Н. А.
БОРОВИКОВ Л. И.
ГАРЬКОВЕЦ В. Г.
ГОРБУНОВ Г. И.
(зам. главного редактора)
ДЗОЦЕНИДЗЕ Г. С.
ЕСЕНОВ Ш. Е.
ЗУБАРЕВ Б. М.
КОСОВ Б. М.
КУЗНЕЦОВ Ю. А.
МАГАКЬЯН И. Г.
МАЛИНОВСКИЙ Ф. М.
(зам. главного редактора)
МАЛЫШЕВ И. И.
МАРКОВСКИЙ А. П.
МЕННЕР В. В.
МИРЛИН Г. А.

МИРЧИНК М. Ф.
МУРАТОВ М. В.
НАЛИВКИН Д. В.
ОРВИКУ К. К.
ПЕЙВЕ А. В.
(зам. главного редактора)
ПОПОВ В. С.
РОГОВСКАЯ Н. В.
СЕМЕНЕНКО Н. П.
СЕМЕНОВИЧ В. В.
СИДОРЕНКО А. В.
(главный редактор)
СМИРНОВ В. И.
ТРОФИМУК А. А.
ШАТАЛОВ Е. Т.
ЩЕГЛОВ А. Д.
ЯНШИН А. Л.
ЯРМОЛЮК В. А.



ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ



Геология СССР. Гл. ред. А. В. Сидоренко. Т. III. Белорусская ССР. Полезные ископаемые. Ред. тома А. С. Махнач. М., «Недра», 1977. 259 с. (Упр. геологии при СМ БССР).

В работе дается описание полезных ископаемых Белорусской ССР. Основное внимание уделено нефти и широко используемым неметаллическим полезным ископаемым — калийной соли, огнеупорным и тугоплавким глинам, кирпичным и гончарным глинам и суглинкам, формовочным и стекольным пескам, строительным материалам. Важнейшие полезные ископаемые приурочены в основном к Белорусскому массиву, Припятской впадине и Полесской седловине. Установление проявлений металлических полезных ископаемых в породах фундамента и осадочного чехла свидетельствует о перспективах недр Белоруссии для обнаружения новых видов минерального сырья.

Табл. 65, ил. 45, список лит. — 76 назв.

ПРЕДИСЛОВИЕ

За три десятилетия после Великой Отечественной войны на территории Белорусской ССР в значительном объеме выполнены планомерные и целеустремленные поисково-разведочные и научно-исследовательские геологические работы. Результаты этих работ коренным образом изменили представление о геологическом строении территории республики и обеспечили открытие и разведку ряда ранее неизвестных здесь месторождений ценных полезных ископаемых.

В 1949—1950 гг. было открыто и разведано Старобинское месторождение, а в последующие годы Петриковское месторождение калийных солей. В 1964—1973 гг. в юго-восточной части республики выявлено и разведано 12 нефтяных месторождений и ряд перспективных на нефть и газ площадей.

В южной части территории открыты горючие сланцы, распространенные на значительной площади. В 1969 г. открыто и в последующем разведано Житковичское месторождение бурых углей. На северо-западе республики в 1966—1969 гг. выявлены и предварительно изучены Новоселковское месторождение ильменит-магнетитовых руд и Околовское месторождение магнетитовых руд.

За эти годы поисково-разведочными работами значительно расширена минеральносырьевая база для производства строительных и других материалов. Выявлены и разведаны значительные запасы пресных подземных вод для водоснабжения городов и промышленных центров, а также минеральных вод для бальнеологических целей.

В поиски, открытия и разведку месторождений различных полезных ископаемых на территории Белорусской ССР большой вклад внесли специалисты производственных организаций Управления геологии при Совете Министров БССР и других организаций Министерства геологии СССР, объединения «Белоруснефть» Министерства нефтяной промышленности СССР — В. А. Аввакумов, В. Г. Акулич, П. В. Анцупов, С. Х. Баязитов, В. И. Бердников, В. А. Богино, А. Н. Бруснецов, И. Г. Гаркуша, О. П. Гирдюк, С. П. Гудак, В. В. Дихтиевский, И. И. Зеленцов, А. Я. Зингерман, М. С. Кичкина, Н. В. Кондратчик, И. Е. Котельников, Н. Н. Кочкалда, П. А. Леонович, В. Н. Макаревич, М. И. Михненко, Ю. И. Павлов, В. И. Пасюкевич, З. Л. Познякевич, С. Ф. Прохоров, М. А. Рынский, А. И. Свержинский, В. Г. Тарбеев, А. В. Томашевич, Н. Ф. Травницкая, П. К. Харчиков, А. Я. Чернышевич и др., научные сотрудники Белорусского научно-исследовательского геологоразведочного института (БелНИГРИ) Управления геологии при Совете Министров БССР, Института геохимии и геофизики Академии наук БССР, Белорусского государственного университета им. В. И. Ленина и других научно-исследовательских институтов страны — Г. В. Богомоллов, Б. В. Бондаренко, Н. И. Буялов, З. А. Горелик, Ю. И. Горький, Н. И. Зуев, А. А. Иванов, М. Ф. Козлов, Д. М. Корулин, К. И. Лукашев, Ю. И. Лупинович, С. П. Максимов, А. С. Махнач, К. А. Машкович, М. Ф. Мирчинк, В. В. Семенович, Ж. П. Хотько и др.

Настоящая работа содержит описание полезных ископаемых Белоруссии. Составлена она сотрудниками Управления геологии при Совете Министров БССР и Института геохимии и геофизики Академии наук БССР под руководством академика АН БССР А. С. Махнача, А. И. Свержинского и В. В. Дихтиевского. В книге обобщены материалы всех геологических и научно-исследовательских организаций по состоянию на 1/1 1974 г. Всем лицам, материалы которых использованы при составлении этой работы, авторы выражают глубокую благодарность.

ВВЕДЕНИЕ

(Геологические факторы, обусловившие образование и распределение полезных ископаемых)

Выявленные на территории Белорусской ССР месторождения различных полезных ископаемых и перспективы обнаружения других месторождений как известных, так и новых для республики видов минерального сырья обусловлены геологическим строением территории и в первую очередь структурно-тектоническими особенностями отдельных ее районов и историей их геологического развития.

В зависимости от глубины залегания кристаллического фундамента и особенностей развития на территории республики выделяются следующие основные структурно-тектонические элементы: Белорусский массив, Припятская, Брестская и Оршанская впадины, Латвийская, Жлобинская и Полесская седловины. В названных геоструктурных районах связь месторождений полезных ископаемых с осадконакоплением, метаморфизмом, вулканизмом и тектоникой проявляется по-разному. В одних районах полезные ископаемые образовались в процессе формирования осадков, в других они связаны преимущественно с процессами магматизма и метаморфизма, в некоторых случаях возникновение их обусловлено наложением одних процессов на другие; чаще всего распространение полезных ископаемых контролируется тектоникой.

Важнейшие полезные ископаемые приурочены в основном к Белорусскому массиву, Припятской впадине и восточной части Полесской седловины (Микашевичско-Житковичский выступ), причем Припятская впадина по разнообразию полезных ископаемых и количеству выявленных месторождений наиболее интересная часть территории республики.

С севера и юга Припятская впадина ограничена глубинными разломами, на востоке, по всей вероятности, постепенно переходит в Днепровско-Донецкую впадину, а на северо-западе также постепенно в Полесскую седловину. Кристаллический фундамент здесь залегает на глубине от 1500—2000 м в северо-западной до 4000—5000 м в центральной и восточной частях. В западной части впадины фундамент перекрыт отложениями верхнего протерозоя, на остальной территории — девонскими образованиями, составляющими основную часть осадочной толщи, мощностью 3000—4000 м. Выше девонских развиты отложения карбона, перми, триаса, юры, мела, палеогена, неогена и четвертичные. Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что одновременно с образованием и развитием Припятской впадины происходила дифференциация ее на положительные и отрицательные структуры второго порядка. В результате по поверхности фундамента были сформированы погребенные выступы и депрессии, а в осадочных отложениях — валлообразные поднятия и депрессии. Развитие поднятий и депрессий в осадочной толще имеет конседиментационный унаследованный характер. В структурах второго порядка установлены региональные разрывные нарушения субширотного и субмеридионального простираний. Амплитуда их особенно значительная в пределах валлообразных поднятий.

Валообразные поднятия и депрессионные зоны по подсолевым и межсолевым отложениям осложнены локальными брахиантиклиналь-

ными структурами. В верхнесоленосных отложениях выделяются соляные структуры различных морфологических и генетических типов.

Унаследованный характер развития структур второго порядка, значительные их размеры и амплитуда обеспечили необходимые условия для образования, миграции и аккумуляции нефти и газа в Припятской впадине. Наиболее интенсивно эти процессы протекали, вероятно, в позднедевонско-карбовую эпоху. Надежными экранами для сохранения нефтяных залежей в подсолевых и межсолевых отложениях являются мощные соленосные толщи. Многочисленные прямые признаки нефтеносности установлены в верхнепротерозойских и особенно в девонских отложениях. К подсолевым и межсолевым верхнедевонским отложениям приурочены промышленные месторождения нефти. Основными зонами нефтегазонакопления, с которыми можно связывать открытие новых залежей нефти, являются крупные, длительно и унаследованно развивавшиеся валообразные поднятия, а также внутридипрессионные пологие антиклинальные поднятия по подсолевым и межсолевым отложениям северной и центральной частей впадины.

К отложениям верхнего девона впадины приурочены две соленосные толщи — нижняя и верхняя. Мощность нижней (евлановско-ливленской) толщи в отдельных местах превышает 1100 м, а верхней (елецко-лебедевской) 3200 м. Калийные соли связаны с верхней соленосной толщей. В строении толщ характерна гамма соподчиненных ритмов и циклов осадконакопления — от годовых до макроциклов продолжительностью в сотни тысяч лет, свидетельствующих о том, что процесс седиментации обуславливался взаимодействием климатического и тектонического факторов.

Горючие сланцы широко распространены в Припятской впадине; они приурочены к надсолевой толще данково-лебедевского горизонта. Их образование происходило, по-видимому, одновременно с формированием осадков глинисто-мергельной пачки и путем последующего их метаморфизма при образовании солянокупольных структур. Активное формирование этих структур относится к концу фаменского и началу каменноугольного времени.

Солянокупольная тектоника в Припятской впадине оказала несомненное влияние на процессы угленакопления и формирование бурого угольных залежей, приуроченных в основном к визейскому и башкирскому ярусам и в меньшей мере к турнейскому и намюрскому ярусам карбона. Угленосность связана также с континентальными образованиями средней юры и полтавской серии.

Развитые на ряде участков древние коры выветривания отложений различных стратиграфических горизонтов перспективны на выявление в них бокситов.

К верхнепротерозойским и девонским отложениям приурочены минеральные воды различного состава, в том числе термальные сероводородные, бромные и бром-иодные.

Брестская и Оршанская впадины изучены еще недостаточно; многие вопросы связи полезных ископаемых с геологическим строением структур остаются невыясненными. Учитывая глубину залегания кристаллического фундамента, структурно-тектоническое строение этих районов, а также состав и мощность осадочного чехла, определенные перспективы нефтегазонакопления связываются с образованиями верхнего протерозоя, а в Брестской впадине и кембрия. В Брестской впадине установлена угленосность отложений карбона, юры и неогена. Перспективны на медь отложения верхнего протерозоя и верхней перми.

Белорусский массив характеризуется высоким залеганием кристаллического фундамента, который перекрыт различными горизонтами

осадочной толщи верхнепротерозойского — четвертичного возраста мощностью от 120 до 650 м. Метаморфические и магматические породы докембрия, слагающие эту структуру, смяты в крутые изоклинальные складки северо-восточного и субмеридионального простираний. Наиболее древними из них являются толщи гиперстеновых, гранат-гиперстеновых, гранат-биотитовых, двупироксеновых, пироксен-амфиболовых, биотит-амфиболовых гнейсов, амфиболитов, мигматитов и чарнокитов, сопоставимых с гнейсами, мигматитами и чарнокитами Украинского щита и гранулит-чарнокитовыми комплексами других частей Восточно-Европейской платформы. К зонам развития этих пород пространственно приурочены многочисленные интрузии габбро-норитов, а также отдельные небольшие массивы и жильные тела ортоклазовых, ортоклаз-микроклиновых и микроклиновых гранитов. Комплексы метаморфических и магматических пород сохранились только в синклиналиях Белорусского массива; в пределах антиклинальных структур они почти полностью преобразованы под воздействием более молодых микроклиновых гранитов, близких к осницким гранитам Украины, в обширные поля биотитовых мигматитов и гранито-гнейсов.

В восточной и западной частях Белорусского массива установлены две наложенные грабен-синклинальные структуры, имеющие субсогласное простирание с другими складчатыми структурами массива. В строении наиболее изученной из них Околовской грабен-синклинали принимают участие толщи амфиболитов, гранатовых амфиболитов, куммингтонитовых гнейсов и железистых кварцитов, по строению сходные с железорудными толщами Кривого Рога и Курской магнитной аномалии.

Все описанные структуры разбиты сетью разрывных нарушений на блоки разной величины. Зоны отдельных разрывных нарушений, особенно широтного и северо-западного простираний, характеризуются интенсивной более поздней гидротермальной переработкой, приведшей к образованию различных типов метасоматитов.

Большинство комплексов метаморфических и магматических пород, слагающих Белорусский массив, потенциально перспективны на руды черных, цветных и редких металлов. В настоящее время уже установлен ряд месторождений железных и ванадийсодержащих титано-железных руд, прогнозные запасы которых значительные. Ванадийсодержащие ильменит-магнетитовые руды пространственно и генетически связаны с древними интрузивными массивами габбро-норитов, широко развитыми в пределах Белорусского массива. Железистые кварциты, являющиеся также рудой на железо, слагают мощные выдержанные горизонты среди метаморфизованных эффузивно-осадочных толщ Околовской грабен-синклинали. В зонах более поздней метасоматической переработки установлены рудопоявления и точки минерализации галенита и сфалерита, а отдельные массивы габброидов характеризуются наличием халькопирит-пентландит-пирротиновой минерализации. Выявлены также многочисленные геохимические аномалии редких и рассеянных элементов.

Определенный интерес представляют и комплексы докембрийских пород, слагающих кристаллический фундамент других районов республики. Высокие содержания титаномагнетита установлены в габброидах южной части Белоруссии, в пределах Микашевичско-Житковичского выступа известны зоны щелочных метасоматитов с повышенным содержанием редких земель. С некоторыми горизонтами осадочного чехла связаны находки пиропов, что свидетельствует о возможных проявлениях кимберлитового магматизма вдоль зон глубинных разломов. Для выявления всех ресурсов и создания рудной базы необходимы дальнейшие детальные работы по изучению кристаллического фундамента.

Многочисленные месторождения огнеупорных и тугоплавких глин, формовочных и стекольных песков, сырья для производства различных строительных материалов приурочены к отложениям меловой, палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем, широко развитым на территории республики. Запасы большинства указанных видов минерального сырья значительные и удовлетворяют потребности народного хозяйства БССР.

В недрах Белоруссии имеются значительные ресурсы высококачественных пресных подземных вод, пригодных для хозяйственно-питьевых нужд. Приурочены они в основном к различным горизонтам четвертичных отложений, отчасти мезозойских и в отдельных районах — к палеозойским и верхнепротерозойским отложениям. Общая мощность зоны пресных вод до 300—350 м, а в отдельных районах и более. Суммарные эксплуатационные запасы подземных вод ориентировочно оцениваются в 44 млн. м³/сут, что в целом обеспечивает потребность республики в хозяйственно-питьевых водах на период не менее 50 лет. Вместе с тем месторождения подземных вод, пригодные для централизованного водоснабжения крупных водопотребителей, на территории республики размещены неравномерно, вследствие чего в ряде районов имеется дефицит в водах питьевого качества. В Белоруссии есть благоприятные геолого-гидрогеологические условия для искусственного увеличения ресурсов подземных вод путем перевода части поверхностного стока в подземный.

На схему размещения месторождений полезных ископаемых (см. приложение) нанесены месторождения и основные проявления нефти, бурого угля, железных руд, калийных и каменной солей, месторождения кирпично-черепичных и других глин с запасами более 200 тыс. м³, песчано-гравийного материала, строительных и силикатных песков с запасами более 1 млн. м³ и все другие месторождения (кроме торфяников), имеющие балансовые запасы полезных ископаемых.

НЕФТЬ И ПРИРОДНЫЕ ГАЗЫ

Промышленная нефтеносность земель Белорусской ССР доказана. Однако многие особенности геологического строения площадей с выявленными признаками нефтегазоносности и предположительно нефтегазоносных остаются недостаточно изученными.

Дальнейшие перспективы выявления промышленных залежей нефти и газа в республике связываются с областями глубокого погружения кристаллического фундамента, где развиты осадочные образования значительной мощности. Прежде всего это Припятская впадина, которая начиная со среднепалеозойского времени генетически связана с Днепровско-Донецкой нефтегазоносной провинцией, а также Оршанская и Брестская впадины.

В пределах Припятской впадины выявлены и разведаны промышленные залежи нефти в девонских отложениях на Речицкой, Осташковичской, Вишанской, Давыдовской, Тишковской, Надвинской, Барсуковской, Южно-Осташковичской, Золотухинской, Восточно-Первомайской, Мармовичской и Сосновской площадях.

Оршанская и Брестская впадины недостаточно изучены глубоким бурением, поэтому перспективы промышленной нефтегазоносности этих впадин остаются неясными.

ПРИПЯТСКАЯ ВПАДИНА

Общие сведения

Припятская впадина является наиболее перспективным в отношении нефтегазоносности регионом Белоруссии. Здесь выявлены и уже разрабатываются промышленные месторождения нефти.

В период до 1935 г. осуществлялись накопление и расшифровка общегеологических данных, выяснялось положение территории Белоруссии и отдельных ее частей в общей структуре Восточно-Европейской платформы. Результаты исследований нашли отражение в трудах А. П. Карпинского, Е. В. Оппокова, А. М. Жирмунского, Д. Н. Соболева, А. Д. Архангельского, П. А. Тутковского, Б. Л. Личкова, Н. Ф. Блюдухо, Н. С. Шатского и др.

Изучая материалы по Днепровско-Донецкой впадине, Н. С. Шатский в 1931 г. впервые высказал мысль о наличии здесь соляных куполов и о возможной связи с ними залежей нефти. К 1935 г. в г. Ромны были получены первые притоки нефти, что явилось подтверждением прогнозов Н. С. Шатского. Это послужило основанием для постановки комплексных геолого-геофизических исследований в Припятской впадине с целью изучения ее глубинного геологического строения и перспектив соле- и нефтеносности. В 1935 г. была проведена маятниковая съемка, которая выявила на юго-востоке Белоруссии обширную зону отрицательных аномалий силы тяжести, указывающих на глубокое залегание кристаллического фундамента. В 1937—1941 гг. А. М. Розин на основании полученных данных по Днепровско-Донецкой впадине

на территории УССР указывал на возможность наличия на юго-востоке БССР под мезозойскими отложениями мощных толщ палеозоя, с которыми может быть связана соле- и нефтеносность. В 1937—1938 гг. под руководством В. С. Завистовского были проведены комплексные геофизические исследования (сейсмические, гравиметрические и магнитометрические), указавшие на наличие в районе Шатилок и Ельска значительных минимумов силы тяжести и мощной толщи осадочных пород.

В 1939 г. в районе Глуска и Паричей была выполнена газовая съемка, выявлено повышенное содержание тяжелых углеводородов в почвенном воздухе. В том же году Белорусским геологическим управлением начато бурение первой глубокой скважины в Припятской впадине у д. Давыдовка Светлогорского района. Этой скважиной впервые вскрыты на глубине 844,18 м соленосные отложения.

В 1945 г. на территории Припятской впадины были возобновлены прерванные войной работы по поискам нефти и газа. Под руководством П. А. Леоновича произведены сбор и частичное обобщение растерянных за годы войны геологических материалов по перспективам нефтеносности Белорусской ССР. Опубликован ряд работ, в которых указывалось на возможность обнаружения залежей нефти и газа в девонских отложениях впадины.

В 1946 г. на территории Припятской впадины были продолжены комплексные геофизические исследования и бурение глубоких скважин для поисков нефтяных залежей. Результаты этих работ позволили М. С. Закашанскому в 1952 г. составить тектоническую схему впадины. На этой схеме кроме Шатилковской и Ельской депрессий выделена Туровская (Житковичская) депрессия, Червоно-Слободское валобразное поднятие и Наровлянский гравитационный максимум, Брагинский выступ кристаллического фундамента и ряд локальных соляных структур (Копаткевичская, Речицкая, Наровлянская, Ельская и др.). Контуры Припятской впадины в общих чертах соответствуют современным.

Первые поисковые скважины были заложены в 1951—1952 гг. Министерством нефтяной промышленности на Наровлянской, Ельской и Копаткевичской площадях. Скважины располагались по профилям вкрест простирания соляных антиклинальных складок. В 1953 г. на Ельской площади в скв. 2 был получен первый в Белоруссии приток нефти из линзы песчаников, залегающих среди соленосных отложений верхнего девона. Дебит нефти составлял 16,5 т/сут, попутного газа 994,8 м³/сут. Оконтуривающими скважинами установлено, что линза нефтеносных песчаников небольшая. На Копаткевичской и Наровлянской площадях отмечалась обильная пленка нефти на поверхности расщелин.

В 1956 г. Ж. П. Хотько и Б. В. Бондаренко уточнили тектоническую схему Припятской впадины. Было выявлено, что сочленение выступов и депрессий происходит по разломам, затрагивающим кристаллический фундамент. В 1957 г. опубликована схема строения Припятской впадины, на которой дано более детальное расчленение впадины на тектонические элементы второго порядка — выступы и депрессии. Все участки с глубинами залегания фундамента более 3000 м отнесены к депрессиям, а менее 3000 м — к относительным выступам. На схеме нашли отражение все выступы и депрессии, известные до последнего времени, а также 31 структура третьего порядка.

К 1964 г. вся территория Припятской впадины была покрыта аэромагнитной, гравиметрической и электрометрической (методы ТТ и ВЭЗ) съемками, по данным которых произведено тектоническое районирование впадины, уточнены зоны выступов и депрессий, получен материал, показывающий, что основные структурные элементы по кри-

сталлическому фундаменту и подсолевым отложениям в общих чертах находят отражение в рельефе кровли верхней соленосной толщи.

В 1965—1968 гг. были пересмотрены результаты геофизических исследований и бурения скважин и в основу тектонического районирования Припятской впадины положены данные о строении поверхности кристаллического фундамента и основных маркирующих горизонтов осадочного чехла, а также о генезисе и истории развития различных структурных элементов. Припятская впадина разделена на три зоны — Северную, Центральную и Южную; каждая из зон состоит из ряда тектонических ступеней. Северная зона объединяет ступени с северным падением поверхности кристаллического фундамента и нижней части осадочного чехла (до верхней соленосной толщи), в Южной зоне ступени имеют южное падение. Центральная зона объединяет тектонические ступени с северным и южным падением. В местах сочленения ступеней вдоль региональных разломов субширотного простиранья располагаются сравнительно широкие блоки, получившие название «зон поднятий» и объединяющие ряд локальных структур.

К настоящему времени сейсморазведкой (методом отраженных волн — МОВ и корреляционным методом преломленных волн — КМПВ) отработано 13 региональных профилей общей протяженностью 2012,6 км. По одному из профилей (8—8) выполнены исследования методом общей глубинной точки (ОГТ) в количестве 160,8 км. Вкрест простиранья Припятской впадины отработано восемь профилей протяженностью 1098,6 км.

На участках, где региональными работами были выявлены положительные структуры, проведены площадные рекогносцировочные (поисковые) и детальные сейсморазведочные работы. В результате исследований в Припятской впадине выявлено более 120 перспективных на нефть и газ локальных структур, в основном по кровле соли.

В непосредственном осуществлении работ принимали участие геофизики Управления геологии при Совете Министров Белорусской ССР, ВНИИГеофизики, Западного геофизического треста и геофизических экспедиций Министерства нефтяной промышленности Б. М. Архипов, Т. М. Байовский, Е. Т. Балашов, Х. С. Брио, В. Х. Булыга, Б. А. Бычин, И. Г. Гаркуша, Р. Н. Гимон, А. Е. Графман, В. Ф. Дунаев, А. В. Егорова, М. С. Закашанский, К. Ф. Знаменская, В. Д. Кирейчев, С. В. Клушин, В. И. Коба, И. Д. Кудрявец, К. И. Левашов, В. А. Липилин, И. А. Липовецкий, Ю. И. Марков, Л. С. Маркузе, Д. В. Мишин, А. Д. Мишина, В. И. Пименов, С. Ф. Прохоров, Е. Ф. Савичева, К. Д. Скоков, И. А. Слободянюк, Г. Г. Стадник, Ю. Н. Стадник, А. В. Степанов, Л. Н. Степанова, Ю. К. Ступин, М. Ф. Фрейнкман, Э. П. Чаплыгин, Е. И. Якимец-Шевчук, Н. А. Якунина и др.

Одновременно с геофизическими исследованиями в Припятской впадине проводилось глубокое параметрическое и поисковое бурение на нефть и газ, а также структурно-поисковое колонковое бурение. К началу 1974 г. глубокое бурение произведено на 63 площадях (1337,7 тыс. м). Был выявлен геологический разрез отложений, развитых во впадине, составлены тектонические схемы по поверхности соли и по кристаллическому фундаменту в масштабе 1:200 000. Это сделало возможным выбрать более правильное направление нефтепоисковых работ.

В решение задачи поисков нефтяных залежей в республике большой вклад внесли В. А. Аввакумов, В. Г. Акулич, П. Г. Альтшулер, Т. М. Антипова, П. В. Анцупов, Е. Т. Балашов, С. Х. Баязитов, В. А. Богино, А. В. Брошевицкий, А. Н. Брусенцов, Ж. А. Герасимова, О. П. Гирдюк, Е. Б. Грошев, Г. А. Колдашенко, Н. В. Кондратчик, А. И. Коротаев, Е. К. Корфанти, Б. Р. Кусов, П. А. Леонович, В. Н. Макаревич,

Г. И. Морозов, З. Л. Познякевич, А. Л. Полях, Н. Н. Рожанец, И. П. Смилга, Н. Ф. Травницкая, Н. П. Фурсова, П. К. Харчиков и др. В этот период были выполнены большие научно-исследовательские работы по изучению палеозойских отложений Припятской впадины. Г. В. Богомоллов, Н. И. Буялов, М. А. Гатальский, В. К. Голубцов, Г. Х. Дикенштейн, А. П. Курбацкая, Е. М. Люткевич, А. С. Махнач, Р. М. Пистрак, А. Я. Стефаненко, А. В. Фурсенко, В. Б. Цырлина и др. рассматривали вопросы образования углеводородов, формирования нефтяных залежей, перспектив нефтегазоносности и методики поисков промышленных месторождений нефти.

В 1963 г. на Речицкой площади в скв. 2 на глубине 2904—2917 м впервые из подсолевых отложений был получен приток нефти. Нефтедержащими явились песчаники пярнуского горизонта среднего девона. Дебит нефти был небольшой (до 2 м³/сут), однако качество ее хорошее: малосернистая, легкая, с большим содержанием парафина. Это открытие подтвердило перспективы нефтеносности подсолевых отложений девона и необходимость усиления поисковых работ на Речицкой структуре. Вторая половина 1964 г. ознаменовалась открытием здесь двух новых значительных по запасам залежей нефти. Одна из них приурочена к семилукско-бурегским (подсолевая карбонатная толща), другая — к задонско-елецким (межсолевая толща) отложениям.

Открытие первого в Белоруссии Речицкого нефтяного месторождения окончательно развеяло сомнения в промышленной нефтегазоносности недр Припятской впадины, доказало высокие потенциальные возможности девонских отложений и вполне определенно утвердило представление о впадине как о регионально нефтегазоносной области.

После открытия Речицкого месторождения в Припятской впадине поисково-разведочные работы на нефть и газ значительно расширяются. Ставятся конкретные задачи по разведке нефтяных месторождений и приросту запасов нефти.

Быстро развиваются в этот период и научные исследования, выполняемые Институтом геологических наук в г. Минске, ВНИГНИ, ВНИИГеофизикой, ВНИИИЯГГом и другими научно-исследовательскими организациями. Проводятся анализ и обобщение выполненных работ и в организациях Управления геологии при Совете Министров БССР. В обобщении материалов принимали участие геологи и геофизики В. А. Аввакумов, Р. Е. Айзберг, В. Г. Акулич, П. В. Анцупов, Е. Т. Балашов, В. А. Богоино, Г. В. Богомоллов, Б. В. Бондаренко, А. Н. Брусенцов, Н. П. Будников, Н. И. Буялов, Г. О. Газян, К. И. Гнедин, З. А. Горелик, Е. Б. Грошев, Г. Х. Дикенштейн, И. Д. Кудрявец, П. А. Леонович, В. Н. Макаревич, А. С. Махнач, Н. В. Назарова, З. Л. Познякевич, М. А. Рынский, А. М. Синичка, Н. Ф. Травницкая, П. К. Харчиков и др. В работах нашли отражение вопросы геологического строения района, прогнозной оценки нефтеносности Припятской впадины, направления и методики поисково-разведочных работ, закономерностей в приуроченности промышленных скоплений нефти, типов и режимов залежей, коллекторских свойств продуктивных горизонтов и др.

Большая помощь геологам-нефтяникам Белоруссии в этот период, как и ранее, была оказана со стороны В. Ф. Андрейко, И. Л. Блиникова, Н. П. Будникова, Н. И. Буялова, Б. Ю. Вендельштейна, К. И. Гнедина, О. П. Грациановой, В. Н. Дахнова, Г. Х. Дикенштейна, А. З. Дубинина, М. К. Калинин, В. А. Кожухова, А. П. Колесника, Ф. И. Котяхова, Г. Б. Курдюковой, С. П. Максимова, К. А. Машковича, М. Ф. Мирчинка, А. М. Нечая, В. Г. Постникова, В. В. Семеновича, Л. И. Семенушкина, О. Н. Скворцовой, В. В. Федынского, А. И. Цатурова и др.

Почти одновременное открытие двух промышленных залежей нефти на Речицкой структуре в значительной мере укрепило мнение о перспективах нефтегазоносности всей Припятской впадины. Поэтому были приняты меры к резкому усилению поисково-разведочных работ на нефть в Белоруссии. В 1965 г. начаты поисковые работы на Осташковичской, в 1966 г. на Тишковской и Давыдовской, в 1967 г. на Вишанской структурах, имеющих аналогичное с Речицкой геологическое строение.

Полученный на Речицкой площади опыт поисков промышленных залежей нефти позволил первыми же скважинами открыть Осташковичское, Тишковское, Давыдовское и Вишанское нефтяные месторождения. Здесь, как и на Речицкой структуре, залежи нефти приурочены к межсолевым и карбонатным подсолевым отложениям верхнего девона. Произведенная затем переоценка прогнозных запасов нефти и газа показала, что Припятская впадина является новой нефтегазоносной областью нашей страны. Расположена она в благоприятных географо-экономических условиях, поэтому для ускорения открытия новых месторождений нефти были значительно увеличены объемы параметрического бурения и геофизических работ. В настоящее время детальные сейсмические исследования в Припятской впадине выполняются комплексом методов (МОВ, ОГТ и КМПВ). Открытие первых нефтяных месторождений подтверждает, что здесь наиболее эффективным методом подготовки структур под глубокое бурение является комплекс геофизических исследований, сопровождаемых бурением структурных и параметрических скважин.

В первой половине 1965 г. объединением «Белоруснефть» на Речицком месторождении началась опытная эксплуатация выявленных залежей. Одновременно проводилось и поисково-разведочное бурение. Совместными усилиями Управления геологии и объединения «Белоруснефть» в 1966 г. на Речицком месторождении в межсолевых отложениях была открыта еще одна нефтяная залежь. К концу 1966 г. нефтеразведчики объединения «Белоруснефть» подтвердили промышленную нефтеносность еще двух горизонтов в межсолевых отложениях на Речицкой площади, открыта залежь в межсолевых отложениях на Тишковской площади, расположенной между Речицким и Осташковичским месторождениями, а затем были выявлены Надвинское, Барсуковское, Золотухинское, Восточно-Первомайское и Южно-Осташковичское месторождения нефти. Большая роль в открытии их принадлежит геологам и геофизикам объединения «Белоруснефть» Н. П. Заикину, И. Е. Котельникову, Г. А. Костромину, А. М. Сапентьеву, В. Н. Макаревичу, С. Б. Улыбабову, А. И. Филиппову, В. А. Тюреву, С. Я. Худякову, В. А. Слепцову, В. Н. Синельникову, И. И. Байбуруну, Ф. Ш. Шахметову, Р. М. Нургалиеву, Я. Н. Абдухаликову, В. Ф. Давидюку, В. Н. Шлычкову и др.

В результате анализа и обобщения всех выполненных к настоящему времени геолого-геофизических данных можно вполне определенно говорить о высоких перспективах нефтегазоносности всего разреза девонских отложений Припятской впадины. Кроме девонских перспективными являются верхнепротерозойские и каменноугольные отложения.

Характеристика нефтепроявлений по стратиграфическим комплексам

При бурении скважин, расположенных в разных частях Припятской впадины, были отмечены многочисленные прямые признаки нефтеносности верхнепротерозойских и всех стратиграфических горизонтов девонских отложений. Весь разрез этих отложений можно разделить



на ряд регионально перспективных стратиграфических комплексов: верхнепротерозойский, пярнуско-наровский, старооскольский, пашийско-кыновский (табл. 1), саргаевско-бурегский, воронежско-евлановский, задонско-елецкий, елецко-лебединский.

Таблица 1

Нефтегазопроявления отложений верхнего протерозоя и подсолевого терригенного комплекса девона

Стратиграфический комплекс	Площадь												
	Старобинская	Ново-Дубровская	Северо-Калиновская	Глусская	Червоно-Слободская	Вишанская	Копаткевичская	Октябрьская	Северо-Шестовичская	Северо-Домановичская	Малолушинская	Тишковская	Речицкая
Пашийско-кыновский		б	б	б, H ₂ S	з	з, н		з, б			г	н	г, △, з
Старооскольский	з		г					з	б, H ₂ S		б	н	г, з, б
Пярнуско-наровский	з, б						н			н	г, б		н, △, б
Верхнепротерозойский	б, з				б	б							

Стратиграфический комплекс	Площадь												
	Южно-Осташковичская	Восточно-Первомайская	Вышемировская	Омельковичская	Северо-Хойникская	Стреличевская	Кустовичская	Ансимовская	Буйновичская	Лельчицкая	Петриковская	Шестовичская	Давыдовская
Пашийско-кыновский	△	н, г		г	з	H ₂ S			б, H ₂ S	б			
Старооскольский		н	б	б, г, з	н	н, б	б, H ₂ S	з, H ₂ S	б, H ₂ S		б		
Пярнуско-наровский		б, з, н				H ₂ S			б		б	б	
Верхнепротерозойский													н

н — нефтепроявления, г — газопроявления, б — битуминозность, з — запах нефти в керне, H₂S — запах сероводорода в керне, △ — притоки нефти.

В верхнепротерозойском комплексе признаки нефтеносности отмечены при бурении скважин на Старобинской, Вишанской, Червоно-Слободской и Давыдовской площадях (табл. 2).

На Старобинской площади проявления нефтеносности приурочены к глинисто-песчаным и алевроитовым породам. Ряд проб весьма обогащен битумоидами с преобладанием маслянистых и смолисто-асфальто-

Таблица 2

Нефтепроявления, приуроченные к верхнепротерозойскому комплексу

Площадь	Номер скважины	Интервал глубин, м	Характер нефтегазопроявлений
Вишанская	1	3609,5—3615 3789—3794,5 3806,8—3812,5 3730—3770	В песчаниках установлено аномально высокое содержание хлороформенных битумоидов (0,139%) Отмечено содержание углеводородных газов в буровом растворе (1—2,5%)
Червоно-Слободская	1	1860	Отмечено содержание осмоленных и маслянистых битумоидов (0,02%)
Старобинская	1	1237,7—1259 1265—1272 1280—1286 1315—1325 1425—1441 1346—1358	Глинисто-алевритовые породы, обогащенные органическим веществом с преобладанием маслянистых и смолисто-асфальтовых фракций Глины с миллиметровыми прослоями и линзами тонкозернистого песка с равномерно рассеянным содержанием битумоидов в количестве 2,36—3,49%, с типичным нефтяным запахом Песок с содержанием жидких битумоидов нефтяного происхождения (1,63—2,86%)
Давыдовская	13	3500—3520	Песчаник полевошпат-кварцевый, пропитанный нефтью. При испытании в 5-дюймовой колонне интервала 3490—3500 м получена пластовая вода с пленкой нефти. За все время испытания добыто 8,2 м ³ воды плотностью 1,23 г/см ³ и 50 л нефти
	4	2318,6—2323,1	В алевролите под микроскопом отмечены участки, пропитанные красно-бурым битумоидом
		2332,4—2336,9	Песчаник светло-серый (до белого), под люминескопом люминесцирует отдельными мелкими пятнами в желтых тонах (осмоленный битумоид). (Керна 0,3 м)
		2336,9—2340,9	Песчаник светло-серый, под люминескопом люминесцирует точечными участками в желтых тонах. (Керна 0,4 м)
		2353,7—2357,9	Песчаник светло-серый (до белого) мелкозернистый, под люминескопом люминесцирует отдельными точечными участками в желтых тонах (осмоленный битумоид). (Керна 0,9 м)
Кустовницкая	1	3149—3154	Алевролит дает вытяжку в хлороформе
	2	2965—2973	Песчаник с резким запахом сероводорода. (Керна 1,6)
		2995—3009,5	Песчаник светло-серый с сильным запахом сероводорода. (Керна 4,3 м)
		3072	То же

вых фракций. Содержание жидких битумоидов 2,36—3,49% (интервалы глубин 1315—1325 и 1425—1441 м). Органическое вещество их представляет собой легкотекучую бурого цвета углеводородную массу, которая по свойствам отвечает природной нефти. Битумоид содержит: С 85,14%; Н 11,73%; N 0,30%; О 1,39%; S 0,98%; отношение С : Н равно 7,25.

Изучение признаков нефтеносности в северо-западной части Припятской впадины представляет значительный интерес для оценки перспектив нефтеносности этой части региона. Наличие прямых признаков нефти позволяет предположить, что они являются результатом миграции подвижных компонентов нефти из центральных, наиболее глубоких частей Припятской впадины.

На Червоно-Слободской площади признаки нефтеносности отмечены в виде повышенного содержания осмоленных и маслянистых битумоидов (0,02%), на Вишанской и Давыдовской площадях, приуроченных к Речицко-Вишанской зоне поднятий, соответственно в виде аномально высокого содержания хлороформенных битумоидов (0,139%) и пропитывания нефтью песчаников. При испытании последних в Давыдовской скв. 13 (3490—3500 м) вместе с пластовой водой было получено 50 л нефти. Приведенные данные позволяют оценивать верхнепротерозойские отложения Припятской впадины как перспективные в отношении нефтеносности.

Коллекторские свойства песчаников верхнепротерозойских отложений весьма различны. Так, например, пористость в Октябрьской скв. 2 изменяется от 2,5 до 22%, в Вишанской скв. 1 от 3,4 до 20,2%. Максимальная емкость, достигающая 27,9%, установлена в разрезе Ново-Дубровской скв. 1. Газопроницаемость определена на небольшом числе образцов и колеблется от практической непроницаемости до 412 мД, в единичных случаях от 1186 до 2505 мД.

В пярнуско-наровском комплексе прямые признаки нефтегазосности (табл. 3) отмечены в основном в Северной зоне Припятской впадины в пределах Шатилковской (Восточно-Первомайская площадь), Малодушинской (Малодушинская площадь), Червоно-Слободской (Северо-Домановичская и Старобинская площади) и Речицко-Вишанской (Речицкая площадь) зон поднятий. Выражены они в виде запаха нефти в породах, повышенного содержания битумоидов, реже углеводородных газов, примазок и выпотов нефти в керне и др.

В Центральной зоне Припятской впадины признаки нефтеносности зафиксированы на Копаткевичской, Петриковской, Шестовичской и Хойникской структурах, в Южной зоне — на Буйновичской площади.

Стратиграфически наиболее значительные признаки нефтеносности приурочены к пярнуским и подошвенной части наровских отложений. В большинстве случаев (Речицкая, Восточно-Первомайская площади) они относятся к алевроито-песчаным породам и выражены в виде пропитывания их нефтью (Речицкая скв. 1), отчетливого нефтяного запаха, буровато-черной окраски пород за счет повышенного содержания производных нефти (Восточно-Первомайская скв. 2). На Речицкой площади из верхней части рассматриваемых отложений, представленных алевроито-песчаными породами с прослоями глин, реже доломитовых мергелей, в скв. 2 получен приток нефти около 1 м³/сут при динамическом уровне 1850 м. Откачка нефти из скважины сопровождалась значительным выделением газа, содержание метана в котором достигло 62,6%. В синхронных этому горизонту отложениях на Копаткевичской площади в скв. 4 в буровато-сером доломите отмечены капли и пятна бурой нефти. Стратиграфически несколько выше в Северо-Домановичской скв. 1 в доломите также зафиксированы капли вязкой нефти.

Таблица 3

Нефтегазопроявления, приуроченные к парнуско-наровскому комплексу

Площадь	Номер скважины	Интервал глубин, м	Характер нефтегазопроявлений
Старобинская	1	1192	Песчаник розовато-бурый, тонкозернистый, со слабым битуминозным запахом. В хлороформе получена вытяжка соломенно-желтого цвета. (Образец поднят боковым грунтоносом)
		1194	Глина с запахом бензина, в хлороформе дает вытяжку цвета крепкого чая. (Образец поднят боковым грунтоносом)
		1195	Песчаник розовато-бурый, тонкозернистый, с легким запахом бензина. В хлороформе получена вытяжка соломенно-желтого цвета. (Образец поднят боковым грунтоносом)
		1222	Глина. Получена вытяжка соломенно-желтого цвета. (Образец поднят боковым грунтоносом)
		1218—1221,5	В мергеле определено повышенное содержание хлороформенного битумоида—0,163%. Общее содержание битумоида А 0,179%
Копаткевичская	4	3162,6—3164,7	Доломит темно-серый с буроватым оттенком, трещиноватый; по трещинам отмечены пятна и очень мелкие капельки бурой нефти. В хлороформе получена вытяжка соломенного цвета
Северо-Домановичская	1	3092,5—3095,3	Доломит серый со слабым буроватым оттенком, с единичными почти вертикальными трещинами, в начале интервала по трещинам с каплями бурой вязкой нефти. Содержание хлороформенного битумоида 0,165%
Речицкая	1	3168—3174	Песчаник темно-серый, кварцевый, пропитанный нефтью. Порода дает обильную темно-бурю вытяжку в хлороформе
		2904—2917	Постоянный приток нефти около 1 м ³ /сут при динамическом уровне 1850 м
		2936,9—2944,8	Глина с прослоем голубовато-серого песчаника мощностью 6 см, дающего в хлороформе вытяжку светло-желтого цвета
		2949,7—2955,6	Среди глины встречен прослой песчаника незначительной мощности, дающий в хлороформе вытяжку светло-желтого цвета
		2960,6—2967,6	Песчаник серый, мелкозернистый с прослоями глины и ангидрита. (Керна 2,6 м). В хлороформе дает вытяжку светло-желтого цвета
		2967,6—2972,6	Песчаник серый, мелко-среднезернистый, с прослоями ангидрита мощностью 1—3 см. (Керна 0,7 м). Песчаник в хлороформе дает вытяжку светло-желтого цвета
		2979,8—2986,8	Песчаник дает вытяжку светло-желтого цвета. (Керна 1,6 м)
		2986,8—2993,8	То же
		2993,8—2998,9	" "

Продолжение табл. 3

Площадь	Номер скважины	Интервал глубин, м	Характер нефтегазопоявлений
Восточно-Первомайская	2	4207—4212	Доломит со слабым битуминозным запахом на свежем изломе
		4250—4251 4258—4264	То же Песчаник черный, битуминозный. При испытании в 5-дюймовой колонне интервала 4255—4261 м получен приток промывочной жидкости с незначительной пленкой нефти и газом
		4264—4270	Песчаник светло-серый, мелкозернистый, битуминозный с содержанием хлороформенного битумоида 0,133%
Малодушинская	2	4448	По результатам люминесцентно-битуминологического анализа отмечено повышенное содержание битумоида (голубое и желтое свечение). Небольшая аномалия на этой глубине отмечена и по газовому каротажу
Хойникская	1	1779—1780	Сумма углеводородов (по газовому каротажу) 0,07—0,13%, из них метана 0,03%
Буйновичская	1	2494,3—2500,4	В мергеле отмечено повышенное содержание хлороформенного битумоида — 0,188%; общее содержание битумоида А 0,216%
Шестовичская	4	3288,8—3294,1	В песчанике установлено повышенное содержание хлороформенного битумоида — 0,282%; общее содержание битумоида А 0,322%
Петриковская	6	2065,5—2069,8	В глине зафиксировано повышенное содержание хлороформенного битумоида — 0,18%; общее содержание битумоида А 0,213%
		2099—2103,3	В мергеле отмечено повышенное содержание хлороформенного битумоида — 0,266%. Общее содержание битумоида А 0,266%

Данных о признаках нефтеносности в одновозрастных продуктивному горизонту Речицкой скв. 2 отложениях здесь не получено, так как они были пройдены без отбора керна. Покрышкой для нефтеносных отложений являются собственно наровские отложения, обладающие, по-видимому, удовлетворительными изолирующими свойствами на значительной территории Припятской впадины. Значение этих отложений как покрышки уменьшается в южной части региона, где разрез их становится более песчаным, а мощность заметно уменьшается.

В средней части наровских отложений прямые признаки нефтеносности в виде запаха нефти, повышенного содержания битумоидов, реже углеводородных газов отмечены в четырех районах Припятской впадины: на северо-востоке региона в пределах Северо-Домановичской, Речицкой и Восточно-Первомайской структур, на северо-западе (в Старобинской скв. 1), в западной части впадины (на Петриковской и Шестовичской площадях) и на юго-востоке (в Хойникской скв. 1).

В породах верхней части наровских отложений признаков нефтеносности здесь меньше, чем в нижележащих. Они выявлены в северо-восточной и западной частях впадины на Речицкой, Малодушинской, Петриковской и Буйновичской площадях. Представлены в основном повышенным содержанием хлороформенных битумоидов.

Коллекторами пярнуско-наровских отложений являются алеврито-песчаные породы. Наиболее высокими емкостными свойствами характеризуются пярнуские отложения. Иногда породы с хорошими коллекторскими свойствами приурочены к подошвенной части наровского горизонта. В отдельных местах (Ново-Дубровская и Брагинская площади) встречаются единичные пласты-коллекторы мощностью до 1,5—3 м в средней и верхней частях наровских отложений. Коллекторы пярнуского горизонта распространены главным образом в северо-восточной и центральной частях Припятской впадины. Эффективная мощность пластов-коллекторов изменяется от 2—3 м (Брагин) до 13—14 м (Речица), а иногда 26 м (Тишковка). Величина коэффициента пористости по геофизическим данным колеблется от 7,5 до 22,5%. Газопроницаемость алеврито-песчаных пород пярнуско-наровских отложений по данным небольшого числа лабораторных определений колеблется от 0,1 до 80 мД, реже до 100—500 мД. Продуктивный горизонт, из которого на Речицкой структуре получен приток нефти, характеризуется открытой пористостью до 13,7% и проницаемостью 276 мД.

Признаки нефтеносности в старооскольском комплексе выявлены в Северной, Центральной и Южной зонах Припятской впадины. Наибольшее их количество в верхней и нижней частях рассматриваемых отложений. Выражены они присутствием в породах остаточной нефти, нефтяного и битумоидного запаха, хлороформных битумоидов, находящихся как в концентрированной, так и в рассеянной формах, углеводородных газов и сероводорода (табл. 4). Нижняя часть разреза старооскольских отложений характеризуется наличием прямых признаков нефтеносности в пределах Буйновичско-Наровлянской, Копаткевичской, Червоно-Слободской, Речицко-Вишанской и других зон поднятий.

В Буйновичско-Наровлянской зоне поднятий прямые и косвенные признаки нефтеносности выявлены на Кустовницкой (скв. 2) и Анисимовской (скв. 3) площадях. Приурочены они к нижней алеврито-песчаной пачке старооскольского горизонта и выражены на Кустовницкой площади резким запахом сероводорода, на Анисимовской — наличием темных, пропитанных окисленной нефтью песчаников, издающих слабый сероводородный запах и оставляющих жирные пятна на бумаге.

В пределах Копаткевичской и Горохово-Дудичской зон поднятий признаки нефтеносности зафиксированы на Западно-Гороховской (скв. 3), Омельковщинской (скв. 7) и Северо-Хойникской (скв. 4) площадях, где они также связаны с алеврито-песчаной пачкой старооскольского горизонта. На Омельковщинской площади признаки нефтеносности выражены в виде повышенного содержания битумоидов, на Северо-Хойникской — в виде слабых выпотов нефти на свежих сколах пород, на Западно-Гороховской — частичного насыщения песчаников окисленной нефтью, придающей им темную окраску, и резкого запаха сероводорода.

На Гороховской, Калиновской, Червоно-Слободской, Вышемировской площадях признаки нефтеносности отмечены в алеврито-песчаной пачке старооскольских отложений.

В пределах Речицко-Вишанской зоны поднятий прямые признаки нефтеносности (отчетливый нефтяной запах при раскалывании керна, повышенное содержание битумоида, экстрагированного хлороформом), установленные на Речицкой площади в скв. 7, также связаны с алеврито-песчаной пачкой старооскольского горизонта. Следует отметить, что на всей территории Припятской впадины эта пачка перекрывается терригенно-глинистыми образованиями, экранирующие свойства которых, судя по составу и неоднородности строения, по-видимому, невелики.

Таблица 4
Нефтегазопрооявления, приуроченные к старооскольскому горизонту

Площадь	Номер скважины	Интервал глубин, м	Характер нефтегазопрооявлений
Старобинская	1	1034—1045	Песчаник серый, мелкозернистый, рыхлый, с запахом бензина
Глусская	4	2201,9—2203,2	Песчаник мелкозернистый, темно-серый (до черного), с сильным запахом сероводорода, в хлороформе дает вытяжку темно-бурого цвета
Вишанская	3	2868—2874	Песчаник мелкозернистый, с запахом нефти. (Керна 0,07 м)
		2883,2—2889,4	В цементе алевролита под микроскопом обнаружены мелкие стяжения бурого вторичного битумоида
		2893,5—2896,6	Глина пропитана бурым вторичным битумоидом (по данным изучения под микроскопом)
		2896,6—2901,5	Доломит содержит примесь вторичного битумоида (по данным изучения в шлифе)
Октябрьская	2	2482,4—2487,1	Песчаник светло-серый, тонкозернистый, со слабым запахом нефти. (Керна 0,2 м)
Северо-Калиновская	1	3395—3401 3410—3414 3425—3430	Зафиксированы повышенные содержания углеводородных газов от 7,251 до 16,408%; компонентный состав газа характерен для водяных пластов
Петриковская	2	2778,4—2783,7	Песчаник мелко-тонкозернистый, кварцевый, серый, битуминозный. (Керна 0,1 м). Содержание битумоида в породе, извлеченного хлороформом, 0,8—1,6%
Речицкая	7	2832,7—2839,6	В песчанике светло-сером (до белого) под микроскопом по трещинам отмечены бурый битумоид и пирит. (Керна 0,1 м)
		2836—2875	Отмечены газопоказания по сумме углеводородных газов 0,19—3,15%. На величину газопоказаний возможно влияние залежи нефти семилукско-бурегского горизонта
		2875—2903	Газопоказания по сумме углеводородных газов 0,1—1,7%. На величину газопоказаний не исключено влияние залежи нефти семилукско-бурегского горизонта
		2917—2925	Вытяжка соломенного цвета в хлороформе. запах нефти при раскалывании керна
Восточно-Первомайская	3	4399—4400	Алевролит с примазками и выпотами нефти
Малодушинская	2	4346—4360	Повышенная битуминозность пород (голубоватое свечение), по результатам люминесцентно-битуминологических исследований
Вышемировская	9	4381—4392	То же
		3062—3066	В образцах песчаников отмечено повышенное содержание битумоида (вытяжка в хлороформе). (Образец
		3074—3083	поднят боковым грунтоносом)

Продолжение табл. 4

Площадь	Номер скважины	Интервал глубин, м	Характер нефтегазопоявлений
Омельковщинская	3	3103—3118	В отдельных прослоях песчаников отмечен слабый запах нефти на свежем изломе. При испытании в процессе бурения интервала 3065—3096 м получен слабый приток газа, состав которого не анализировался (верхи старооскольских — низы пашийско-кыновских отложений)
Северо-Хойнинская	7	3009—3020	Песчаник битуминозный
	4	1655—1673	На свежих сколах кернов отмечены слабые выпоты нефти
Стреличевская	2	2533—2535	Песчаник пропитан нефтью

В средней части старооскольских отложений признаки нефтеносности известны в пределах Малодушинской (Малодушинская скв. 2), Червоно-Слободской (Старобинская скв. 1) и Шестовичской (Петриковская скв. 2) зон поднятий. Приурочены они к алевроито-песчаным породам и выражены в виде повышенного содержания битумоидов, иногда отчетливого запаха нефти.

Наиболее частые проявления нефтеносности зафиксированы в верхней части старооскольских отложений. Все они, как правило, связаны с алевроито-песчаными породами и большинство из них с пластом песчаника, залегающим на 25—59 м, обычно 30—40 м ниже кровли старооскольского горизонта, реже с аналогичными породами прикровельной части рассматриваемых отложений.

В пределах Буйновичско-Наровлянской зоны поднятий признаки нефтеносности выявлены на Кустовницкой (скв. 2) и Анисимовской (скв. 3) площадях. На первой из них зафиксирован отчетливый запах сероводорода, на второй — точечные выпоты нефти в керне.

В Ельской зоне поднятий признаки нефтеносности установлены на Стреличевской площади (скважины 2 и 4). Так, в алевролите из прикровельной части отложений в скв. 4 под микроскопом отмечены участки, пропитанные красно-бурым битумоидом, а в песчанике, залегающем на 10 м ниже кровли старооскольских отложений в скв. 2, — наличие темно-коричневой нефти.

На Омельковщинской площади признаки нефтеносности приурочены к пласту песчаника и выражены в виде слабого запаха нефти на свежих сколах керна (Омельковщинская скв. 3).

В Шестовичской зоне поднятий проявления нефтеносности зафиксированы в Северо-Шестовичской скв. 1 в аналогичных породах и по существу на том же стратиграфическом уровне, что и в Омельковщинской скв. 3, Анисимовской скв. 3, Стреличевской скв. 2 и др. Выражены они черным цветом пород, дающих в толуоле вытяжку цвета крепкого чая, резким запахом сероводорода и др.

В Малодушинской и Червоно-Слободской зонах поднятий признаки нефти выявлены на Малодушинской (скв. 2) и Октябрьской (скв. 2) площадях. В Речицко-Вишанской зоне поднятий они зафиксированы в песчаниках верхней (прикровельной) части старооскольских отложений на Речицкой (скв. 7) и Вишанской (скв. 3) площадях. На первой площади представлены бурым битумоидом, повышенным содержанием (0,1—1,7%) углеводородных газов, на второй — отчетливым запахом нефти.

В пределах Шатилковской зоны поднятий проявления нефтеносности отмечены в восточной и западной ее частях — Восточно-Первомайская и Глусская площади. Так, в Восточно-Первомайской скв. 3 в прослое песчаника, одновозрастного песчаному горизонту с признаками нефтеносности Стреличевской скв. 2 и др., обнаружены признаки и выпоты темно-коричневой нефти, в Глусской скв. 4 в кровле старооскольских отложений встречены прослойки темно-коричневых песчаников, дающих в хлороформе вытяжку темно-бурого цвета и издающих резкий запах сероводорода.

По характеру признаков нефтеносности в старооскольских отложениях на территории Припятской впадины условно можно выделить две зоны. Первая зона, восточная, характеризуется более восстановленными нефтями по сравнению со второй; последней свойственно присутствие в породах запаха сероводорода, следов окисленной нефти и др. Граница между этими зонами ориентировочно проводится по линии, проходящей вблизи Кустовницкой, Северо-Шестовичской, Западно-Гороховской площадей, далее к северу положение ее неясно и намечается только в районе Глусской скв. 4.

Основные признаки нефтеносности старооскольских отложений Припятской впадины связаны с алеврито-песчаными породами. Коллекторы этих отложений приурочены в основном к нижней части разреза алеврито-песчаной пачки горизонта. Эффективная мощность пластов-коллекторов изменяется от 1—2 до 19—35 м. Максимальные значения их характерны для западной части впадины; для восточной части мощность пластов-коллекторов не превышает 10, реже 14 м. Суммарная эффективная мощность пород-коллекторов алеврито-песчаной пачки также различна и изменяется от 10 до 53 м. Величина пористости по данным промысловой геофизики колеблется от <7 до 28%. Минимальные ее значения (до 10%) характерны для северо-восточной и глубоко погруженной северной частей региона.

В средней части старооскольских отложений породы-коллекторы имеют меньшее площадное распространение и значительно меньшую суммарную эффективную мощность (от 2 до 24 м), чем породы алеврито-песчаной пачки.

Породы-коллекторы верхней части старооскольского горизонта характеризуются различными емкостными свойствами и суммарной эффективной мощностью. Наиболее хорошие коллекторы здесь выявлены в местах их повышенного залегания, где величина их пористости достигает 28%, однако с глубиной она значительно уменьшается и не превышает 7% в наиболее погруженных участках Припятской впадины. Такая особенность характерна для всех частей разреза старооскольских отложений. Суммарная эффективная мощность пород-коллекторов рассматриваемой части разреза колеблется от 2 до 24 м. Газопроницаемость песчаников старооскольских отложений изменяется в широких пределах — от 0,1 до 430 мД, в единичных случаях от 800 до 1300 мД.

Прямые и косвенные признаки нефтеносности в пашийско-кыновском комплексе встречены в Северной, реже Центральной и Южной зонах Припятской впадины. Известные в них залежи нефти приурочены к северной части впадины — Речицко-Вишанской зоне поднятий. Большинство проявлений нефтеносности и скопления углеводородов связаны с нижней, преимущественно песчаной (или песчано-алевритовой) пачкой этих отложений (табл. 5).

В пределах Буйновичско-Наровлянской зоны поднятий прямые и косвенные признаки нефтеносности зафиксированы на Лельчицкой (скв. 1), Буйновичской (скв. 3 и 4) и Кустовницкой (скв. 2) площадях. Они выражены несколько повышенным содержанием битумоида, люми-

Таблица 5

Нефтегазопроявления, приуроченные к пашийско-кыновским отложениям

Площадь	Номер скважины	Интервал глубин, м	Характер нефтегазопроявлений
Ново-Дубровская	1	1335,1—1341,9	В доломитовом мергеле под микроскопом отмечены единичные пленки битумоида
Северо-Калиновская	6	2618,4—2618,7	Песчаник очень слабо люминесцирует редкими точечными участками в желтом цвете
Вишанская	3	2851,9—2855,5	Песчаник светло-серый, мелкозернистый, с темными битуминозными пятнами, дающими в хлороформе вытяжку темно-коричневого цвета. (Керна 1 м)
		2867,5	Песчаник темно-серый, мелкозернистый, с запахом нефти на свежем изломе. Порода дает вытяжку темно-коричневого цвета
Червоно-Слободская	4	3060—3062	В песчанике улавливается очень слабый битуминозный запах
Октябрьская	2	2464,7—2472,2	Песчаник светло-серый (до белого), мелкозернистый, со слабым запахом нефти при ударе. Порода дает вытяжку темно-коричневого цвета. (Керна 0,19 м)
		2475,8—2476	Песчаник белый, мелкозернистый, с запахом нефти при ударе. Порода дает вытяжку светло-соломенного цвета
Южно-Осташковичская	19	3439—3492	При испытании в процессе бурения получен приток разгазированной раствора с пленкой нефти. Дебит 26,5 м ³ /сут по пересчету. В колонне получен приток нефти дебитом 4—5 м ³ /сут
Тишковская	3	3407—3413	В керне отмечены примазки темно-бурой нефти
Речицкая	7	2812—2818,8	Встречено два прослоя мощностью 17 и 9 см песчаника, мелкозернистого, серого, с легким запахом бензина, дающего в хлороформе вытяжку темно-бурого цвета
		2817—2836	Отмечены газопоказания по сумме углеводородных газов — 0,197—3,212%
		2730—2745	Получен промышленный приток нефти дебитом 42 м ³ /сут, плотность нефти 0,848 г/см ³
Восточно-Первомайская	2	4142—4153	При испытании в 5-дюймовой колонне получен приток нефтяного газа дебитом 13,7 м ³ /сут фильтра и пластовой воды дебитом 0,18 м ³ /сут. При промывке из скважины вымыто 0,4 м ³ легкой нефти (плотностью 0,782 г/см ³). После длительной остановки давление в трубном и затрубном пространствах достигло соответственно 30 и 55 кгс/см ² , а при разрядке скважина фонтанировала нефтью с газом в течение 7 мин, при этом давление в трубном и затрубном пространствах упало до нуля

Продолжение табл. 5

Площадь	Номер скважины	Интервал глубин, м	Характер нефтегазопроявлений
Малодушинская	4	4005—4046	Повышенное содержание углеводородных газов по газовому каротажу — 1,7—3,8%; состав газа не характерен для нефтеносных горизонтов
	5	4092—4110	
Северо-Хойникская	4	1551—1567 1567—1583	Отмечен запах нефти в керне То же
Омельковщинская	3	3065—3091	При испытании в процессе бурения получен слабый приток газа, состав которого не анализировался
Кустовницкая	2	2964,5	Песчаник с резким запахом сероводорода
Буйновичская	3	2220—2236	Песчаник светло-серый с запахом сероводорода, люминесцирует отдельными мелкими участками в светло-желтом цвете
	4	2293—2308	Песчаник светло-серый (до белого) с резким запахом сероводорода, на свежем изломе люминесцирует отдельными пятнами и ореолами в желтом и желтовато-голубом цвете
Лельчицкая	1	2153—2160	Песчаник светло-серый, очень слабо люминесцирует желтовато-голубым цветом в виде небольших пятен

несцированием их в желтовато-голубоватых тонах и сероводородным запахом керна.

В Горохово-Дудичской зоне поднятий проявления нефтеносности выявлены на Омельковщинской (скв. 3) и Северо-Хойникской (скв. 4) площадях. На последней отмечен запах нефти в керне из нижней алевро-песчаной пачки, а в Омельковщинской скв. 3 при испытании в процессе бурения пашийско-кыновских и верхней части старооскольских отложений получен слабый приток газа, состав которого не анализировался.

В пределах Малодушинской зоны поднятий признаки нефтеносности зафиксированы на Малодушинской площади в скв. 4 в виде повышенного содержания углеводородных газов. В Червоно-Слободской зоне поднятий проявления нефтеносности отмечены на четырех площадях: Октябрьской, Червоно-Слободской, Ново-Дубровской и Северо-Калиновской. В Ново-Дубровской скв. 1 они выражены в виде единичных пленок битумоида, обнаруженного под микроскопом в доломитовом мергеле верхней части пашийско-кыновских отложений. В Северо-Калиновской скв. 6 эти признаки проявляются в виде слабого люминесцирования песчаника, залегающего в основании разреза. Слабый битуминозный запах в этих отложениях выявлен в Червоно-Слободской скв. 4. В Октябрьской скв. 2 в них установлен запах нефти и получена вытяжка в хлороформе.

Наиболее отчетливо нефтеносность выражена в Речицко-Вишанской и Шатилковской зонах поднятий (см. табл. 5). В первой на Речицкой и Южно-Осташковичской площадях буровыми скважинами вскрыты промышленные залежи нефти. Прямые признаки нефтеносности установлены также на Тишковской (скв. 3) и Вишанской (скв. 3) площадях. В пределах Шатилковской (Первомайской) зоны поднятий заслуживающие внимания проявления нефти установлены в Восточно-Первомайской скв. 2.

Таким образом, основные признаки нефтеносности и скопления углеводородов приурочены к нижней (песчаной) пачке пашийско-кыновских отложений. Покрышкой для коллекторов этой пачки являются залегающие в верхней части пашийско-кыновского горизонта глинистые отложения, содержащие маломощные прослойки доломитов, доломитовых мергелей, реже сульфатных пород. Рассматриваемые отложения сравнительно хорошо выдержаны на территории Припятской впадины. Песчаники и алевролиты нижней пачки характеризуются наличием участков с различными коллекторскими свойствами: в северной, северо-восточной и наиболее погруженной центральной частях впадины пористость их менее 7%, в юго-восточной и главным образом западной частях региона пористость до 25—29%.

Высокие значения пористости приурочены в основном к относительно приподнятым участкам, а низкие — к более погруженным. Газопроницаемость такая же, как и для коллекторов старооскольского горизонта. Суммарная эффективная мощность коллекторов пашийско-кыновских отложений до 12—15 м.

Саргаевско-бурегский комплекс охватывает карбонатный разрез саргаевских и семилукско-бурегских отложений. Он повсеместно распространен в Припятской впадине. С этим комплексом связаны залежи нефти на Речицкой, Осташковичской, Вишанской, Надвинской, Давыдовской, Тишковской, Барсуковской и других площадях. На целом ряде площадей в отложениях комплекса отмечены признаки нефтегазонасности, притоки воды, поглощение бурового раствора (Глуская, Сколоднинская, Шатилковская, Ельская, Копаткевичская, Шестовичская и другие площади).

Рассматриваемый комплекс представлен преимущественно трещинно-кавернозными известняками, доломитами и доломитизированными известняками. На Речицком и Осташковичском месторождениях уже продолжительное время ведется эксплуатация залежей, связанных с этим комплексом; подтверждается высокая их продуктивность.

Коллекторские свойства пород комплекса неравномерны. В нижней его части, в отложениях саргаевского горизонта, развиты преимущественно доломиты, чередующиеся с доломитизированными известняками. Породы чаще массивные, крепкие, трещиноватые и кавернозные (размер каверн от 2 до 15 мм). Каверны и трещины полые или выполнены кальцитом. Проницаемые пласты имеют небольшую мощность. Тип коллектора каверново-порово-трещинный.

Значительно большей емкостью обладают семилукско-бурегские отложения, представленные в основном доломитами и доломитизированными известняками, как правило, интенсивно кавернозными и трещиноватыми. С этими отложениями на Речицком, Осташковичском и Вишанском месторождениях связаны промышленные залежи нефти. Наиболее высокими коллекторскими свойствами характеризуется верхняя часть отложений; нижняя часть более глинистая и мергелистая, емкость в ней в основном трещинная, составляет 0,5—3,3% (Речицкие скважины 12, 18, 20). Для верхней же части основное значение приобретают каверны. Высокие дебиты скважин, эксплуатирующих семилукско-бурегскую залежь, свидетельствуют об уникальности коллекторских свойств продуктивного горизонта. На формирование этих коллекторов помимо эпигенетической доломитизации известняков исключительно большое влияние оказал кратковременный перерыв в осадконакоплении в конце бурегского времени. В результате порода кроме межзерновой пористости приобрела весьма емкую «пористость» за счет каверн. Трещины же, хотя и не обладают высокой емкостью, связывают в единую систему каверны и обеспечивают высокие филь-

традиционные свойства, которые отмечаются при гидродинамических исследованиях скважин.

Воронежско-евлановский нефтегазоносный комплекс включает отложения воронежского и евлановского горизонтов. В нижней части его развита глинисто-мергельная пачка пород, которая может служить непроницаемой крышкой для залежей нижележащего нефтегазоносного комплекса. Выше по разрезу следуют известняки и доломитовые известняки, часто трещиноватые, мощностью до 40 м. Затем наблюдается чередование мергельно-глинистых пород с прослоями известняков и туфогенных пород. В западной части впадины мощность мергельно-глинистой пачки сокращается. Признаки нефтегазоносности, характерные для отложений данного комплекса, зафиксированы на многих площадях впадины (Речицкой, Тишковской, Осташковичской, Северо-Домановичской, Вишанской и др.); связаны они в основном с воронежскими отложениями.

По коллекторским свойствам наибольший интерес представляет карбонатная пачка воронежского горизонта, залегающая непосредственно на глинистых отложениях, перекрывающих семилукский горизонт. Развита эта пачка почти повсеместно. Мощность ее около 60 м. Представлена она преимущественно доломитами и доломитизированными известняками, пористыми, трещиноватыми и кавернозными.

Саргаевско-бурегский и воронежско-евлановский комплексы объединяются в один подсолевой карбонатный комплекс пород, являющийся основным объектом геологоразведочных работ на нефть и газ. В нем развиты трещинно-каверново-поровые коллекторы. Однако саргаевско-бурегский комплекс отличается от воронежско-евлановского по петрографической характеристике пород. В связи с наличием перерыва в осадконакоплении саргаевско-бурегский комплекс имеет более высокие коллекторские свойства, а следовательно, и более высокую продуктивность.

Много нефтегазопроявлений в процессе бурения наблюдалось и в нижней соленосной толще. Они приурочены к прослоям негалогенных пород. Среди последних выделяются глина, мергели, глинистые доломиты и известняки. Однако эти прослои сравнительно маломощны, разобщены каменной солью и поэтому самостоятельного перспективного в нефтегазоносном отношении комплекса, по-видимому, не образуют, хотя в отдельных случаях в них могут быть заключены небольшие залежи нефти. В целом нижняя соленосная толща является хорошей крышкой для залежей в подсолевых отложениях.

Задонско-елецкий комплекс включает отложения задонского и отчасти елецкого горизонтов и часто именуется межсолевым комплексом. Отложения комплекса распространены очень широко. В наиболее приподнятых частях некоторых структур они частично или полностью размыты.

В пределах впадины выделяется несколько типов геологических разрезов задонско-елецких отложений. Нефтепроявления в этом комплексе зафиксированы в разных частях впадины независимо от их литологии, однако промышленная нефтеносность установлена для северной части, где задонско-елецкие отложения представлены преимущественно карбонатными породами. Наиболее изучены они на Осташковичской и Речицкой площадях, где в их составе выделяется ряд литологических пачек.

Анализ мощностей отдельных пачек и условий их залегания указывает на наличие внутрiformационных перерывов. В задонско-елецком комплексе устанавливаются два-три перерыва, с которыми связано развитие кавернозности и трещиноватости карбонатных пород. Во вре-

мя перерыва в осадконакоплении они были эродированы, выщелочены с образованием многочисленных каверн различной величины, которые и послужили коллекторами для нефти и газа. Нефтепроявления, приуроченные к задонско-елецкому комплексу, установлены почти на всех площадях, где он вскрыт скважинами, что несомненно подтверждает высокую перспективность рассматриваемого комплекса в региональном плане. На Речичкой, Тишковской, Осташковичской, Давыдовской и других площадях установлена промышленная нефтеносность этого комплекса.

Елецко-лебединский комплекс приурочен к нижней части верхней соленосной толщи — глинисто-галитовой подтолще. Эта часть разреза представлена каменной солью с включениями и прослоями глин, мергелей, известняков, доломитов и ангидритов. В ряде случаев мощность отдельных прослоев достигает 20 м и более (Первомайская, Шатилковская, Осташковичская, Давыдовская, Сколодинская, Василевская, Копаткевичская, Анисимовская, Дудичская и другие площади). Признаки нефтеносности, отмеченные в негалогенных породах, наблюдаются почти повсеместно в виде повышенных газопоказаний, вплоть до разгазирования бурового раствора и выбросов последнего (Шатилковская, Северо-Домановичская и Ельская площади), запаха нефти в керне, положительных вытяжек в хлороформе, пленок нефти на глинистом растворе, а иногда и в виде нефтенасыщенности породы. Наиболее интенсивные проявления были отмечены на Первомайской и Шатилковской площадях. Из Первомайской скв. 1 (интервал 3104—3132 м) были подняты известняки и ангидриты битуминозные, а при опробовании их наблюдался самоизлив воды с нефтью и газом. При этом было собрано 150 л нефти. В Первомайской скв. 3 после торпедирования на глубинах 1800, 1700 и 1500 м обсадной колонны с целью извлечения последней на устье наблюдался самоизлив воды с пленкой нефти и пузырьками газа. Аналогичное явление отмечалось и в скв. 5 после ее ликвидации. На Шатилковской площади при опробовании в скв. 1 интервала 3263—3265 м получен стабильный приток нефти дебитом 2,5 м³/сут. В южной части Припятской впадины на Ельской площади в 1953 г. в скв. 2 с глубины 2432 м из внутрисолевого песчаника был получен приток нефти 16 т/сут.

Таким образом, многочисленные нефтегазопроявления и даже промышленные притоки нефти позволяют относить елецко-лебединский комплекс девонских отложений к высокоперспективным в нефтегазоносном отношении. Вместе с тем повсеместное распространение и большая мощность верхней соленосной толщи создают благоприятные условия для сохранения залежей, находящихся внутри солей и под ними. Соляная тектоника на многих площадях проявилась относительно слабо, что дает возможность коррелировать с достаточной уверенностью разрезы глинисто-галитовой подтолщи и с меньшей достоверностью разрезы галитовой подтолщи. В результате корреляции был регионально прослежен продуктивный пласт в составе галитовой подтолщи.

Елецко-лебединский комплекс представлен в основном каменной солью, однако отдельные прослои несолевых пород могут быть нефтенасыщенными, а следовательно, коллекторами. Коллекторскими свойствами обладают прослои, сложенные известняками, доломитами, мергелями и даже ангидритами, при этом открытая пористость колеблется в широких пределах — от 0,37% (ангидрит) до 21,9% (мергель). Проницаемость в образцах обычно менее 0,1 мД. Таким образом, несолевые прослои, развитые внутри елецко-лебединского комплекса, могут быть коллекторами промышленного значения, однако коллекторские свойства их здесь значительно хуже, чем во всех более глубоких горизонтах.

Рассмотренные комплексы подтверждают региональную нефтегазоносность всего разреза девонских отложений, которые в настоящее время и являются основными объектами геолого-геофизических исследований с целью поисков промышленных скоплений в них нефти и газа.

Перспективы нефтегазоносности надсолевой толщи верхнего девона (данково-лебедянский горизонт) и каменноугольных отложений значительно меньше, однако они не отрицаются. Перспективность их подтверждается наличием газопроявлений при бурении на Шатилковской, Первомайской и Тишковской площадях. В разрезе данково-лебедянских и каменноугольных отложений имеются пласты-коллекторы и непроницаемые глинистые толщи. Можно полагать, что в местах глубокого погружения поверхности соли, где развиты мощные толщи (до 1500 м и более) надсолевых девонских и каменноугольных отложений, существовали благоприятные условия для генерации нефти. Особый интерес для поисков нефти и газа представляют зоны выклинивания песчаников в этом комплексе.

Нефтяные месторождения

Речицкое месторождение расположено в Речицком районе Гомельской области к юго-западу от г. Гомеля. В геологическом строении месторождения принимают участие отложения осадочного чехла (от девонских до четвертичных включительно), залегающие на эродированной поверхности кристаллического фундамента (рис. 1)*. Общая мощность осадочных отложений до 3550 м. Две соленосные толщи (нижняя — франского, верхняя — фаменского ярусов) разделяют осадочный чехол на три комплекса: подсолевой, сложенный породами живетского и франского ярусов, межсолевой (задонский и отчасти елецкий горизонты) фаменского яруса и надсолевой, сложенный породами данково-лебедянского горизонта фаменского яруса, карбона, перми, мезозоя и кайнозоя.

В 1949—1953 гг. на Речицкой площади были выполнены первые геофизические работы — маршрутно-рекогносцировочные сейсмические исследования и гравиметрическая съемка. По результатам этих работ установлен антиклинальный перегиб по поверхности верхней соленосной толщи. Электроразведочными работами 1952 и 1956 гг. подтвержден и прослежен Речицкий соляной вал, при этом центральная его часть совпала с положительной локальной аномалией силы тяжести. В 1956—1957 гг. проведены площадные сейсмические исследования МОВ. Детализационные работы МОВ и МРНП (метод регулируемого направленного приема) 1960 и 1961 гг. дали возможность перестроить структурные карты по кровле верхней соленосной толщи и по подсолевым отложениям. Ориентируясь на карты по подсолевым отложениям, в 1961 г. заложена параметрическая скв. 1, а в 1963 г. — скважины 2, 3 и 4.

Дополнительные исследования КМПВ выполнены в 1963 г. В 1965 г. произведена переинтерпретация всех сейсмических материалов с учетом данных бурения. Составлены структурные карты по верхнесолевым, межсолевым и подсолевым отложениям. По этим картам закладывались последующие скважины.

* На рисунках к разделу «Нефтяные месторождения» для девонских отложений принята следующая индексация горизонтов: D_{2pr} — пярнуский, D_{2nr} — наровский, D_{2st} — старооскольский, D_{3kn} — кыновский, D_{3ps} — пашийский, D_{3sr} — саргаевский, D_{3sm} — семилукский, D_{3br} — бургский, D_{3vr} — воронежский, D_{3ev} — евлановский, D_{3lv} — ливенский, D_{3zd} — задонский, D_{3el} — елецкий, D_{3d-lb} — данково-лебедянский.

Месторождение приурочено к восточной части Речицко-Вишанской зоны поднятий. В осадочном комплексе отложений выделяются три структурных яруса, отличающиеся по строению. Нижний структурный ярус, к которому приурочена продуктивная толща, имеет структурный план, соответствующий плану поверхности кристаллического фундамента. Наличие субширотных региональных разломов и более мелких поперечных сбросов обусловило блоковое строение структуры. Подсо-

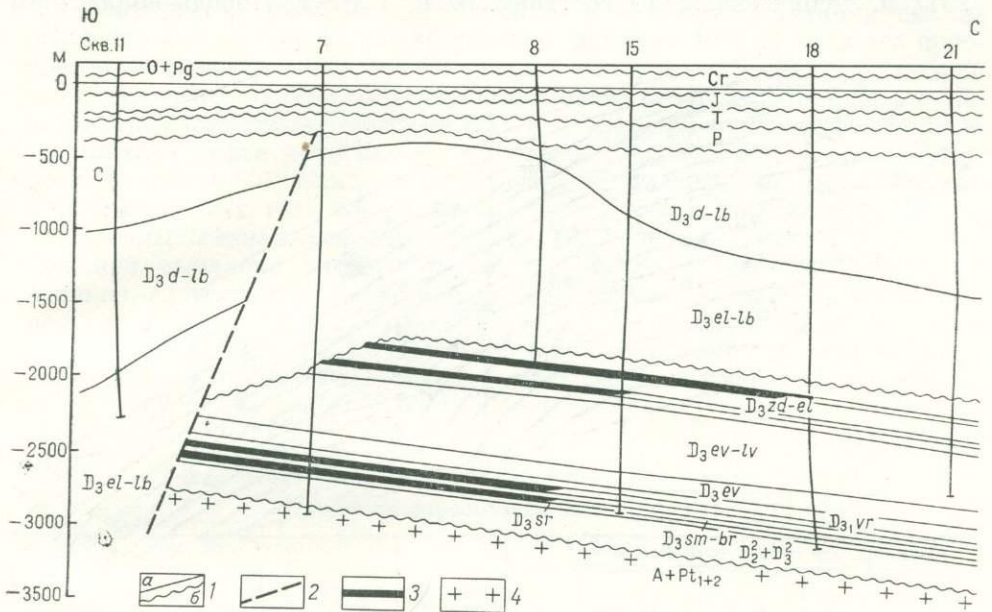


Рис. 1. Геологический профиль по линии скважин 11—21 Речицкого нефтяного месторождения. 1 — стратиграфические границы согласно (а) и несогласно (б); 2 — разрывные нарушения; 3 — залежи нефти; 4 — кристаллический фундамент

левые отложения залегают моноклинально с падением в северном — северо-восточном направлении под углом 5—10°, на юге и юго-западе продуктивная площадь ограничена плоскостью сброса (рис. 2). Структурный план по подошве межсолевых отложений совпадает со структурным планом по подсоевым отложениям. Поверхность межсолевых отложений имеет вид асимметричной антиклинали размером 12×3,5 км. Юго-западное крыло структуры и северо-западная ее периклираль срезаны в процессе соляного тектогенеза. По поверхности верхней соленосной толщи Речицкая структура представляет собой асимметричную складку с размерами в пределах изогипсы —1200 м 15×5 км. Углы падения южного крыла 40—60°, северного до 22°.

Первый приток нефти на месторождении был получен из скв. 2 в 1963 г. из подсоевых терригенных отложений среднего девона. Нефтесодержащими являлись песчаники пярнуского горизонта. Несмотря на то, что дебит нефти был небольшим и промышленного значения не имел, это открытие подтвердило перспективы нефтеносности подсоевых отложений девона. В 1964 г. на Речицкой площади были открыты две новые залежи, одна из которых приурочена к семилукско-бурегским, другая — к задонско-елецким отложениям верхнего девона. Последующими разведочными работами выявлены новые нефтяные залежи, связанные с подсоевым карбонатным комплексом верхнего девона. К настоящему времени на месторождении установлена промышленная нефтеносность в межсолевых отложениях (литологические пакки IV

и VIII+IX) и в подсолевом комплексе пород — воронежских, семилукско-бурегских и пашийско-кыновских. Кроме того, нефтеносность выявлена также в верхней части разреза елецкого горизонта (пачки I+II) и в подсолевых терригенных отложениях среднего девона (пярунско-наровских); промышленного значения не имеет.

Нефтеносность пярунско-наровских отложений установлена, как уже отмечалось, при опробовании скв. 2 в интервале 2904—2917 м. Дебит скважины составил около 1 т/сут. Породы-коллекторы

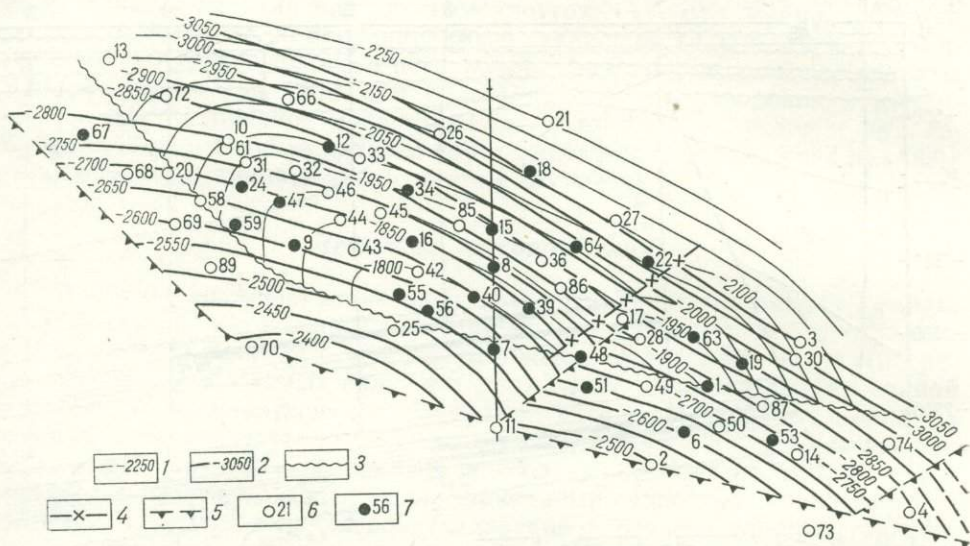


Рис. 2. Структурные карты по кровле задонско-елецких и семилукско-бурегских отложений Речицкого нефтяного месторождения.

1 — изогипсы по кровле задонско-елецких отложений; 2 — изогипсы по кровле семилукско-бурегских отложений; 3 — граница распространения задонско-елецких отложений; 4 — сброс, секущий кровлю задонско-елецких отложений; 5 — сбросы, секущие кровлю семилукско-бурегских отложений; 6 — скважины без притоков нефти; 7 — скважины, давшие притоки нефти

представлены кварцевыми песчаниками, открытая пористость которых 3,2—13,7%, проницаемость 1,2—270 мД. Физические свойства и химический состав нефти следующие: вода 1,57%; механические примеси 0,44%; плотность 0,840 г/см³; вязкость 6,13 сСт; сера 0,5%; асфальтены 0,25%; парафин 7,9%; смолы акцизные — нет; смолы силикагелевые 7,53%; кокс 2,01%; фракционный состав по Энглеру при температуре начала кипения 75 об. %, при 100°С 2 об. %, при 150° 11 об. %, при 200° 21 об. %, при 250° 32 об. %, при 300°С 42,5 об. %; всего светлых фракций 44%; мазут 56%. Нефтяная залежь в пярунско-наровских отложениях имеет ограниченные размеры и запасы по ней отнесены к забалансовым.

Залежь нефти, приуроченная к пашийско-кыновским отложениям, выявлена в 1969 г. При испытании скв. 91 через эксплуатационную колонну в интервале 2730—2745 м был получен приток нефти 42 м³/сут на 4-миллиметровом штуцере при буферном давлении 40 кгс/см². Пластовое давление на глубине 2730 м составило 274 кгс/см².

Литологически продуктивный горизонт представлен переслаиванием пропластков песчаников и алевролитов, отличающихся высоким содержанием карбонатного и глинистого вещества. Величина открытой пористости, определенная по данным лабораторных исследований шести образцов керна из трех скважин (91, 3, 7), составила 8,7%. Средневзвешенное значение полной пористости, определенной промыслово-гео-

физическим методом в трех позднее пробуренных скважинах (65, 78, 114), 10,5%.

Залежь пластового типа размером $7,5 \times 1,5$ км приурочена к своду Речицкой структуры; с юга экранирована региональным тектоническим нарушением. Глубина залегания кровли продуктивных отложений в своде 2730 м, нефтенасыщенная мощность пород 2—13 м. Водонефтяной контакт залежи установлен на отметке —2645 м. В пробную эксплуатацию залежь введена в 1969 г. пуском в эксплуатацию скв. 91 фонтанным способом со среднесуточным дебитом 40 т. В процессе пробной эксплуатации наблюдалось резкое падение пластового давления.

Отложения пашийского горизонта были вскрыты при бурении новых эксплуатационных скважин 65, 78 и 114. При опробовании получены притоки нефти дебитом соответственно 193; 36,6 и 43,6 т/сут. Плотность нефти 0,837 г/см³, газовый фактор, замеренный на трапе при 1 кгс/см², 75 м³/т, газовый фактор в пластовых условиях 95 м³/т.

Промышленная нефтеносность семилукско-бурегских отложений выявлена впервые в 1964 г. При опробовании в процессе бурения испытателем пластов скв. 6 из интервала 2739—2761 м был получен мощный фонтан нефти. После спуска эксплуатационной колонны и освоения скважины были определены параметры пласта в интервале 2617—2761 м. Результаты исследований приведены в табл. 6.

Таблица 6

Результаты исследования скв. 6 Речицкого месторождения

(интервал опробования 2617—2761 м)

Дата исследования (1964 г.)	Диаметр штуцера, мм	Дебит нефти, т/сут	Газовый фактор, м ³ /т	Давление, кгс/см ²					Температура на глубине 2600 м, °С
				буфер- ное	затруб- ное	пласто- вое	забой- ное	пере- пад давления	
В статическом положении	—	—	—	78,0	79,0	285,0	—	—	57,0
9/XII	4	83,5	53	74,0	73,2	—	283,1	1,9	61,0
10/XII	6	156,3	52	69,8	68,9	—	278,5	6,5	61,8
11/XII	8	222,3	58	60,9	59,4	—	275,1	9,9	62,0
12/XII	14	375,3	46	40,0	39,1	—	249,0	36,0	63,0
17/XII	10	280,5	—	53,0	70	—	—	—	—
18/XII	16	416,0	—	35,0	60	—	—	—	—
19/XII	18	430,4	—	30,0	58	—	—	—	—

Примечание. Коэффициент продуктивности в пластовых условиях 478,95 см³/с·кгс/см²; проницаемость пласта 1520 мД, пьезопроводность 5850 см³/с, гидрорпроводность 526,5 Д·см/сП.

Последующими разведочными работами промышленная нефтеносность семилукско-бурегского продуктивного горизонта была установлена более чем в 20 скважинах. При этом дебиты нефти, полученные при опробовании в эксплуатационной колонне, изменялись от 35 до 582 т/сут. Коллектор представлен известняками и доломитами, имеет сложное строение и относится к трещинно-порово-каверновому типу, причем основной емкостью являются каверны. Открытая пористость, определенная по 20 скважинам промыслово-геофизическим методом, 6,5%.

Залежь семилукско-бурегского горизонта пластовая, сводовая, тектонически экранированная. Эффективная нефтенасыщенная мощность, определенная по промыслово-геофизическим исследованиям,

17,3 м. Водонефтяной контакт (ВНК) залежи установлен на отметке —2790 м (по результатам опробования семи скважин), режим залежи упруго-водонапорный, с ограниченной связью с законтурными водами. Начальное пластовое давление, приведенное к гипсометрической отметке —2800 м, составило 50 кгс/см².

Залежь, приуроченная к семилукско-бурегским отложениям, является основным объектом разработки Речицкого месторождения. В настоящее время она эксплуатируется 26 скважинами. Работа их характеризуется высокой производительностью и высокими коэффициентами продуктивности.

Физико-химическая характеристика нефти семилукско-бурегского горизонта приведена в табл. 7, результаты исследования глубинных проб нефти — в табл. 8.

Таблица 7

Физико-химическая характеристика нефти семилукско-бурегских отложений Речицкой скв. 6

Диаметр штуцера, мм	- Вода, %	Плотность, г/см ³	Вязкость, сСт	Сера, %	Асфальтены, %	Парафин, %	Смоли, %	
							акцизные	силикагелевые
4	Нет	0,8423	24,94	0,31	0,68	2,68	20	8,29
6	0,16	0,8425	22,49	0,31	0,68	2,59	22	8,63
8	Нет	0,8417	21,46	0,31	0,68	2,52	24	8,32
14	0,2	0,8405	24,25	0,31	0,68	2,63	26	8,52

Диаметр штуцера, мм	Кокс, %	Мазут, %	Фракционный состав по Энглеру, об. % при температуре, °С					Всего светлых фракций, %	
			начала кипения	100	150	200	250		300
4	2,03	54	53	5	17	28	37	45	46
6	2,06	53	49	6,5	16	27,5	36	46	47
8	1,96	53	50	6	16	26	36	45	47
14	1,92	52	52	8	17	28	38	47	48

Таблица 8

Результаты исследования глубинных проб нефти семилукско-бурегских отложений Речицкой скв. 6

Глубина отбора пробы, м	Пластовое давление, кгс/см ²	Температура на глубине отбора пробы, °С	Давление насыщения, кгс/см ²	Газосодержание при однократном разгазировании, м ³ /м ³	Объемный коэффициент при однократном разгазировании	Плотность пластовой нефти, г/см ³	Плотность дегазированной нефти, г/см ³	Вязкость нефти в пластовых условиях, сП	Плотность газа при однократном разгазировании, г/л	Коэффициент сжимаемости газонасыщенной нефти
2600	279	63	95,9	80,4	1,25	0,7459	0,8369	1,9	1,188	$1,48 \cdot 10^{-4}$
2600	279	63	95,8	79,9	1,25	0,7451	0,8375	—	1,176	$1,48 \cdot 10^{-4}$

В отложениях воронежского горизонта нефтеносность установлена в 1966 г. при опробовании испытателем пластов скв. 14 в интервале 2815—2858 м (табл. 9). Последующими работами промыш-

ленная нефтеносность отложений подтверждена в ряде скважин как при помощи испытателей пластов, так и в эксплуатационной колонне. Притоки нефти при испытании пластоиспытателем колебались от 21 до 200 м³/сут.

Таблица 9

Результаты исследования Речицкой скв. 14 на глубине 2834 м методом установившихся отборов

Дата исследования	Диаметр штуцера, мм	Давление, кгс/см ²		Давление на глубине замера, кгс/см ²		Дебит нефти, т/сут	Перепад давления, кгс/см ²	Коэффициент продуктивности, т/сут·кгс/см ²	Давление на отметке ВНК, кгс/см ²		
		буферное	затрубное	забойное	пластовое				забойное	пластовое	
21/XII 1966 г.		Кислотная обработка призабойной зоны пласта. Закачали 3 м ³ 27%-ного раствора HCl									
9/XII 1966 г.	12	20,5	30,0	215,8	—	119	58,2	2,0	223,5	—	
14/XII 1966 г.	0	60,0	66,0	—	274	—	—	—	—	281,7	
17/XII 1966 г.	4	53,5	55,5	262,9	—	—	—	—	270,6	—	
19/XII 1966 г.	6	39,0	34,0	245,3	—	54,4	28,7	1,86	253,0	—	
20/XII 1966 г.	6	40,0	36,0	244,4	—	—	—	—	252,1	—	
27/XII 1966 г.	10	25,5	24,0	216,4	—	99	57,6	1,7	224,1	—	
29/XII 1966 г.	10	25,0	25,0	217,0	—	99	57,0	1,74	224,7	—	
2/I 1967 г.	12	22,5	22,5	210,3	—	112	63,7	1,76	217,9	—	
5/I 1967 г.	14	18,5	22,0	200,3	—	123,4	73,7	1,67	207,9	—	

Воронежский продуктивный горизонт представлен трещиноватыми известняками. Коллектор характеризуется невысокими значениями пористости: коэффициент пористости, определенный по результатам промыслово-геофизических исследований 26 скважин, составляет 0,042. Строение коллектора сложное, по сравнению с семилукско-бурегскими отложениями здесь меньше развита кавернозность. Нефтенасыщенная мощность колеблется от 6 до 23,9 м.

В пробную эксплуатацию залежь введена в 1966 г. пуском в работу скв. 14 фонтанным способом эксплуатации. Дебит составлял 104 т/сут при 10-миллиметровом штуцере. В процессе пробной эксплуатации продуктивной части воронежского горизонта наблюдалось интенсивное падение пластового давления, что свидетельствовало о плохой связи залежи с законтурной областью.

В различные годы эксплуатация залежи осуществлялась 1—3 скважинами; дебиты скважин изменялись от 10—50 до 106 т/сут. На начало 1974 г. залежь эксплуатировалась семью скважинами.

Залежь воронежского горизонта пластовая, размером 16×3,5 км, тектонически экранированная. Водонефтяной контакт установлен на отметке —2802 м. Физико-химические и физические свойства нефти воронежской залежи приведены в табл. 10 и 11.

В разрезе задонско-елецких отложений И. Е. Котельниковым выделено 10 литологических пачек. Нефтеносность установлена в пяти из них (I+II, IV, VIII+IX). Наиболее крупными являются залежи, приуроченные к литологическим пачкам IV и VIII+IX.

Залежь, связанная с литологической пачкой IX, выявлена в 1967 г. объединением «Белоруснефть». Пласт был испытан в 127-миллиметровой колонне в скв. 44 в интервале 2128—2142 м, в результате получен фонтанный приток нефти дебитом 42 м³/сут. В скв. 47 пласт испытан в интервале 2127—2154 м, дебит нефти 2,7 м³/сут. Продуктивные отложения представлены мелкозернистыми массивными известняками с прослоями трещиноватых разностей. По данным промыслово-геофи-

Физико-химическая характеристика нефти воронежского продуктивного горизонта Речицкого месторождения

Номер скважины	Интервал перфорации, м	Глубина отбора пробы, м	Результаты анализов поверхностных проб									
			плотность, г/см ³	хлористые соли, мг/л	вода, %	сера, %	асфальтены, %	смолы силикагелевые, %	смолы сернокислотные, %	парафин, %	кокс, %	зола, %
14	2836—2872	2700	0,8500	Отсутствуют	Отсутствует	0,20	5,01	9,08	50	5,27	—	Отсутствует
51	2738—2783	На устье	0,8530	6894,6	10,8	0,38	2,10	10,50	70	7,50	—	—

Физические свойства пластовой нефти воронежского продуктивного горизонта Речицкой скв. 14

Интервал перфорации, м	Дата отбора пробы	Глубина отбора, м	Пластовые условия			Свойства пластовой нефти						
			давление, кгс/см ²	температура, °С	давление насыщения, кгс/см ²	газосодержание		объемный коэффициент	коэффициент сжимаемости	плотность, г/см ³		вязкость газонасыщения, сП
						м ³ /м ³	м ³ /г			газонасыщения	дегазирования	
2836—2872	Май 1967 г.	2700	207	63	111,2	99,7	117,3	1,37	1,44 · 10 ⁻⁴	—	—	1,8
2836—2872	Май 1967 г.	2700	—	—	110,0	96,9	114,9	1,32	1,45 · 10 ⁻⁴	0,7400	0,8500	1,5

зических исследований, пористость колеблется от 1 до 15%. Водонефтяной контакт условно принят на отметке —2066 м.

Залежь нефти, приуроченная к литологической пачке VIII, выявлена в 1966 г. в результате опробования скважин 16 и 44 испытателем пластов в процессе бурения. В скв. 16 опробован интервал 2111—2144 м, получен приток нефти 19 м³/сут, в скв. 44 — интервал 2078—2137 м, приток 190 м³/сут. В дальнейшем промышленная нефтеносность задонско-елецкого продуктивного горизонта подтверждена промышленными притоками нефти как при испытании скважин пластоиспытателем, так и в эксплуатационной колонне. Притоки нефти при опробовании в колонне изменялись от 1,2 до 105 т/сут. Нефте вмещающие породы представлены преимущественно доломитизированными известняками. Эффективная нефтенасыщенная мощность, определенная по данным промыслово-геофизических исследований в 27 скважинах, составляет 25,4 м, коэффициент пористости 0,079. Плотность нефти 0,871 г/см³. Физические свойства нефти приведены в табл. 12. Водонефтяной контакт залежи определен на абсолютной отметке —2061 м.

Таблица 12

Физические свойства нефти пачки VIII Речицкой скв. 44

Интервал перфорации, м	Дата отбора пробы	Глубина отбора пробы, м	Пластовые условия		
			давление, кгс/см ²	температура, °С	давление насыщения, кгс/см ²
2081—2115 2081—2115	Август 1967 г. Август 1967 г.	2080 2080	250 250	53 53	54,4 53,6

Интервал перфорации, м	Свойства пластовой нефти						
	газосодержание,		объемный коэффициент	коэффициент сжимаемости	плотность, г/см ³		вязкость газонасыщенной нефти, сП
	м ³ /м ³	м ³ /т			газонасыщения	дегазирования	
2081—2115 2081—2115	39,61 38,3	45,81 44,5	1,737 1,136	0,89 0,89	0,8228 —	0,8642 —	6,14 —

Литологические пачки VIII и IX, с которыми связана установленная нефтеносность, представляют собой единую нефтяную залежь. В эксплуатацию залежь введена в 1967 г. В 1972 г. на месторождении эксплуатировалось шесть скважин, из них три — фонтанным способом. Дебиты эксплуатационных скважин изменялись от 0,9 до 130 т/сут. Залежь разрабатывается без поддержания пластового давления.

Залежь, приуроченная к литологической пачке IV, открыта в 1964 г. При опробовании испытателем пластов интервала 2012—2026 м скв. 8 за 1 ч 15 мин было получено 17 т нефти. После спуска эксплуатационной колонны определены начальные параметры пласта (табл. 13). В дальнейшем промышленные притоки нефти из этой залежи были получены в скважинах 15, 12, 19 и др. Дебиты нефти при опробовании в эксплуатационной колонне колебались от 0,3 до 259 т/сут. Пачка IV представлена пересланяющимися глинистыми известняками с мало мощными прослоями глин; породы трещиноватые. Коллектор характеризуется сложным строением. Коэффициент пористости по данным промыслово-геофизических исследований 36 скважин 0,072. Глубина залегания кровли продуктивных отложений —1918 м. Размеры залежи 12,5×3 км. Нефтенасыщенная мощность по скважинам изменяется от 4 до 23,4 км. Водонефтяной контакт установлен на отметке —2090 м.

Разработка залежи начата в мае 1965 г. скв. 8. В 1972 г. залежь эксплуатировалась 15 скважинами, в шести из них фонтанным, в остальных механизированным способами. Среднесуточный дебит скважины составлял 67 т/сут. Поддержание пластового давления в залежи осуществляется путем закачки воды в приконтурные нагнетательные скважины.

Таблица 13

Результаты исследования задонско-елецких отложений в скв. 8, интервал 1934—2026 м

(глубина спуска прибора 1920 м)

Диаметр штуцера, мм	Дебит			Газовый фактор		Давление, кгс/см ²					Температура на глубине спуска прибора, °С	
	нефти		газа м ³ /сут	м ³ /м ³	м ³ /т	буферное	затрубное	пластовое	забойное	депрессия пласта		на трапе
	м ³ /сут	т/сут										
В статическом положении				—	—	85,0	84,0	251,4	—	—	—	44,7
4	74,6	65,8	1474	19,8	22,6	48,3	47,8	—	213,2	38,2	0	47,1
6	102	89,3	2212	21,7	24,8	31,2	31,1	—	193,4	58,0	0	47,6
8	124	108,6	2492	20,0	22,9	18,8	17,0	—	179,9	71,5	0,1	49,0
10	142	124,3	2777	19,5	22,8	15,2	14,0	—	172,9	78,5	0,1	49,3
12	144	176,1	3143	21,8	24,9	11,2	11,5	—	164,8	86,6	0,2	50,1

Примечание. Плотность сепарированной нефти 0,8756 г/см³, плотность газа по воздуху 1,2 г/см³.

По товарным свойствам нефть Речицкого месторождения согласно классификации (ГОСТ 912—66) отнесена к классу малосернистых, подклассу смолнистых, группе парафиновых. Физико-химический состав и свойства нефти этого месторождения определены по исследованиям 21 глубинной и 52 проб, отобранных в условиях поверхности. Нефти межсолевых и подсолевых отложений несколько отличаются по химическому составу (табл. 14).

Таблица 14

Физико-химические показатели нефти Речицкого месторождения

Продуктивные горизонты	Плотность нефти, г/см ³	Вязкость, сСт	Содержание, %			Выход легких фракций при 300 °С, об. %	Давление насыщения, кгс/см ²
			серы	парафина	смола		
Задонско-елецкий	0,860—0,879	36—102	0,22—1,0	3,7—10,0	30—75	30—45	53—74
Воронежский, семилукско-бурегский, пашийско-кыновский	0,837—0,860	20—57	0,15—0,4	2,5—9,5	8—28	40—51	85—110

Нефть всех продуктивных горизонтов Речицкого месторождения содержит растворенный газ, основной составной частью которого являются углеводороды (данные исследований 17 проб): метан 47—80 об. % и другие более тяжелые углеводороды (этан—пентан) 28—48 об. %. Содержание гелия (по данным 12 проб) 0,0165—0,07 %.

Количество газа, замеренное на этапе эксплуатирующихся скважин, в среднем по месторождению для межсолевой залежи составляет

около 40 м³ на 1 т нефти, а для семилукско-бурегской залежи около 75 м³/т. Как видно, с увеличением глубины залегания продуктивных горизонтов газовый фактор возрастает. Соответственно уменьшается плотность нефти от верхних нефтяных горизонтов к нижним. Так, плотность нефти прынуско-наровского горизонта 0,842 г/см³, семилукско-бурегского горизонта (среднее из шести определений) 0,848 г/см³, воронежского 0,856 г/см³, задонско-елецкого 0,875 г/см³.

Осташковичское нефтяное месторождение расположено в Калининском, Речицком и Светлогорском районах Гомельской области, к западу от г. Гомеля и на юго-восток от г. Светлогорска.

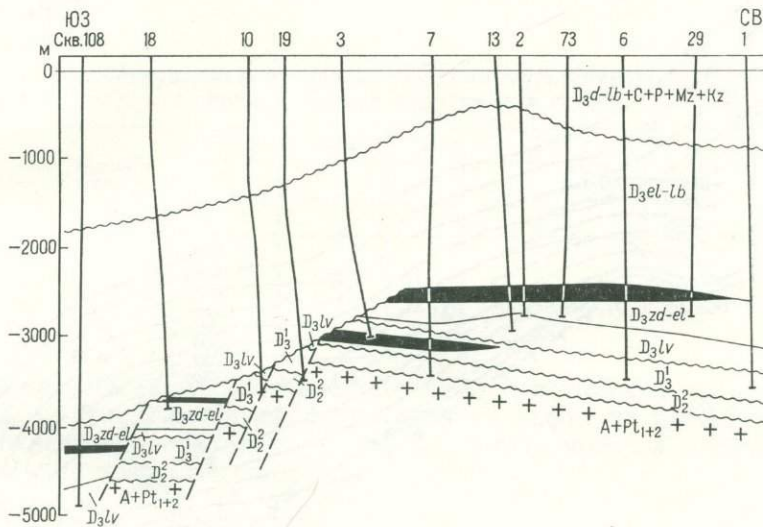


Рис. 3. Геологический профиль по линии скважин 108—1 Осташковичского и Южно-Осташковичского нефтяных месторождений. Условные обозначения см. на рис. 1

В геологическом строении месторождения принимают участие те же стратиграфические горизонты, что и на Речицком месторождении (рис. 3). Однако общая мощность осадочных отложений здесь несколько больше — до 3700 м. В структурном отношении месторождение приурочено к одноименному антиклинальному поднятию, расположенному в пределах Речицко-Вишанской зоны поднятий. По подсольевым и межсолевым отложениям структура представляет собой часть крупной брахиантиклинальной складки (северное крыло) субширотного (западного — северо-западного) простирания, ограниченную на юге Речицким региональным сбросом (рис. 4). Южное крыло опущено более чем на 2000 м. Длина структуры по кровле евлановского горизонта 12,5 км, ширина 2,5—3,5 км. Угол падения северного крыла 7—8°, а на восточной периклинали складки до 12°. Высота складки в пределах изогипсы —3300 м равна 450 м. По кровле задонского горизонта размеры структуры по изогипсе —2700 м следующие: длина 12,6 км, ширина 4,5 км, высота 300 м. Углы падения изменяются от 3 до 11°. По кровле верхней соленосной толщи структура представляет собой асимметричную брахиантиклинальную складку субширотного простирания, свод которой осложнен небольшими куполами. Углы падения северного крыла 8—18°, южного — до 25°. Размеры складки в пределах изогипсы —800 м: длина 8,2 км, ширина 1,2—3,5 км, высота западного купола 50 м, восточного около 400 м.

Осташковичское нефтяное месторождение открыто в 1965 г. при опробовании скв. 2 в процессе бурения. Промышленная нефтеносность месторождения установлена в результате опробования скважины испытателем пластов в межсоловых задонско-елецких отложениях в интервале 2616—2658 м. Был получен приток нефти дебитом 932 м³/сут (по пересчету).

Промышленная нефтеносность месторождения связана с отложениями франского и фаменского ярусов верхнего девона. Продуктивная

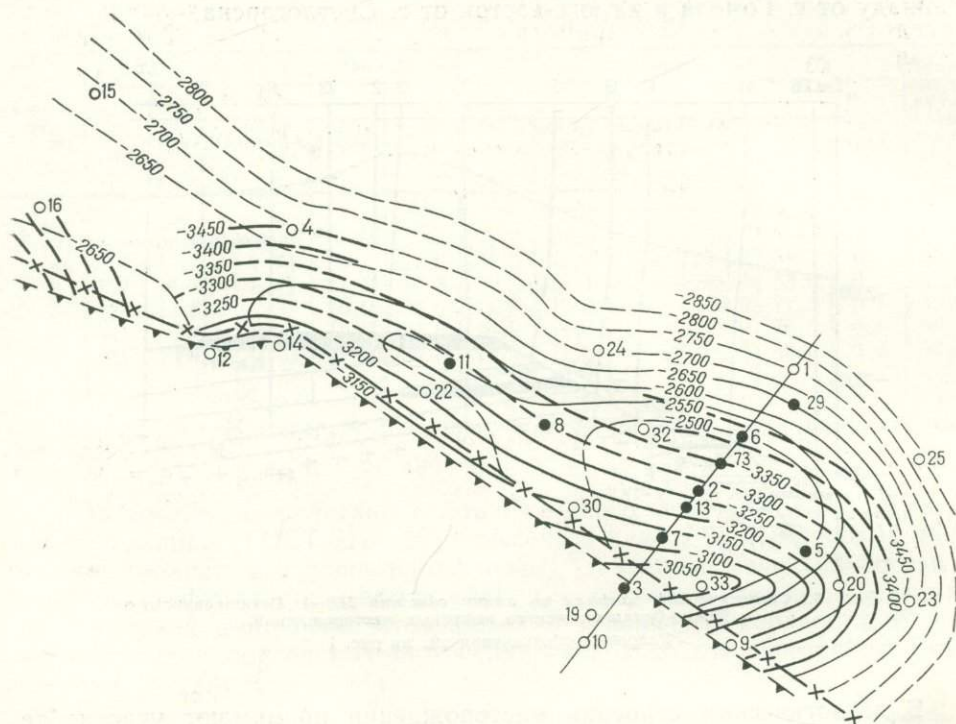


Рис. 4. Структурные карты по кровле задонско-елецких и семилукско-бурегских отложений Осташковичского нефтяного месторождения.
Условные обозначения см. на рис 2

толща франского яруса представлена тремя пластами. Нижний и средний пласты, сложенные доломитами, имеют соответственно саргаевский и семилукско-бурегский возраст; верхний пласт, сложенный доломитами с подчиненными прослоями известняков и ангидритов, имеет воронежский возраст.

Нефтеносность саргаевских отложений установлена в 1973 г., когда при опробовании в процессе бурения скв. 93 с помощью испытателя пластов получен приток нефти 320 м³/сут, а после солянокислотной обработки через эксплуатационную колонну — фонтанный приток дебитом около 800 м³/сут через 25-миллиметровый штуцер. Плотность нефти 0,8354 г/см³, вязкость при 20°С 21,19 сП, при 50°С 5,03 сП, температура застывания +15°С, содержание серы 0,38%. Пластовое давление, замеренное при опробовании в процессе бурения, составило 308 кгс/см².

Доломиты семилукско-бурегского продуктивного горизонта массивные, крупнокристаллические, трещиноватые, кавернозные, нерав-

номерно глинистые. Тип коллектора порово-трещинно-каверновый. Строение коллектора изменчивое: от плотных почти непроницаемых отложений до мелко- и крупнокавернозных. Средняя открытая пористость по 45 образцам керна равна 1,4%. По данным нефтегазового каротажа (НГК) (33 определения по пяти скважинам) открытая пористость изменяется от 1,6 до 10% (в среднем 5%). Проницаемость по промышленным данным, определенная по двум скважинам, от 282 до 395,6 мД.

Нефтяная залежь в семилукско-бурегских отложениях выявлена в 1966 г. при опробовании испытателем пластов в скв. 3 интервала 3200—3243 м. После спуска эксплуатационной колонны были определены начальные параметры пласта на глубине 3238—3250 м (табл. 15).

Таблица 15

Результаты исследования семилукско-бурегского продуктивного горизонта в скв. 3

Диаметр штуцера, мм	Давление, кгс/см ²		Дебит, м ³ /сут		Газовый фактор, м ³ /м ³	Плотность нефти, г/см ³
	буферное	затрубное	нефти	газа		
6	28	85	31	—	—	0,826
8	26	74	32,5	3560	109,5	0,806

Полученные данные свидетельствуют о невысокой продуктивности пласта. С целью интенсификации притока нефти из пласта проведена солянокислотная обработка его, в результате которой продуктивность значительно возросла (табл. 16).

Таблица 16

Результаты исследования семилукско-бурегского горизонта в скв. 3 после солянокислотной обработки

Диаметр штуцера, мм	Давление, кгс/см ²		Давление на глубине 3200 м, кгс/см ²		Дебит, м ³ /сут		Коэффициент продуктив- ности, м ³ /сут·кгс/см ²	Газовый фактор, м ³ /м ³
	буферное	затрубное	забойное	пластовое	нефти	газа		
6	71	75	265,7	375	59,6	5520	0,61	92,5
8	46,7	48	219,5	375	53,1	5360	0,34	101,0

В дальнейшем семилукско-бурегский горизонт был вскрыт многими скважинами, в пяти из которых получены промышленные притоки нефти. Дебиты скважин на различных режимах изменялись от 13,5 до 101 т/сут. Ширина залежи 0,5—1,5 км, нефтенасыщенная мощность 3,2—17,7 м. Залежь пластовая сводовая, тектонически экранированная. Водонефтяной контакт по геофизическим данным (в двух скважинах) и результатам опробования установлен на абсолютной отметке —3202 м. По данным исследований трех глубинных и пяти поверхностных проб плотность нефти изменяется от 0,8148 до 0,8445 г/см³, вязкость от 9,8 до 17,4 сСт. Содержание серы 0,20—0,23%, парафина 4,9—10,7%, силикагелевых смол 3,7—12,4%. Выход легкой фракции до 300°С 47—59%. Газонасыщенность пластовой нефти 259—280 м³/т. Физические свойства нефти семилукско-бурегского продуктивного горизонта приведены в табл. 17.

Доломиты воронежского продуктивного горизонта очень крепкие, трещиноватые, неравномерно глинистые. Трещины различно ориентированные, часто выполнены кальцитом. Ангидриты залегают в виде прослоя мощностью до 0,5 м в средней части горизонта и связаны с доломитами постепенным переходом. Тип коллектора порово-каверно-трещинный. Открытая пористость изменяется от 0,2 до 10%. Средняя открытая пористость, по данным 75 образцов, 1,5% (т. е. весь поднятый керн относится к плотным разностям). По данным НГК, открытая пористость (44 определения) изменяется от 2,8 до 6,4%, в среднем равна 4,5%. Проницаемость коллекторов, определенная по керну, весьма мала и не превышает 0,68 мД, в среднем равна 0,011 мД. Нефтяная залежь в воронежских отложениях выявлена в 1967 г. при опробовании испытателем пластов в скв. 7 интервалов 3217—3249 и 3253—3279 м. Начальные параметры пласта с глубины 3000 м следующие: пластовое давление 304 кгс/см², температура 75°С, давление насыщения нефти 238,6 кгс/см², газосодержание нефти 190,5 м³/м³, плотность газонасыщенной нефти 0,643 г/см³, дегазированной 0,825 г/см³, вязкость газонасыщенной нефти 0,6 сП.

При проведении геологоразведочных работ воронежский горизонт вскрыт более чем 10 скважинами, из которых при опробовании испытателем пластов в четырех скважинах (7, 14, 20 и 22) получен приток нефти. Ширина залежи 0,8—2 км, нефтенасыщенная мощность по скважинам изменяется от 13,3 до 35,8 м. Залежь пластовая, тектонически экранированная. Положение водонефтяного контакта не установлено и принято по аналогии с семилукско-бурегской залежью на абсолютной отметке —3202 м. По данным исследований двух проб плотность нефти 0,822 и 0,842 г/см³, вязкость ее изменяется от 6,4 до 22,9 сСт. Содержание серы 0,18—0,24%, парафина 5,6—6,0%, силикагелевых смол 5,7—6,8%, выход легких фракций до 300°С 55—56%. Физико-химические свойства нефти приведены в табл. 17.

В фаменском ярусе продуктивная толща сложена доломитами с прослоями доломитизированных известняков задонско-елецкого горизонта. Доломиты серые, светло- и коричневато-серые, мелко-, средне- и крупнозернистые, неравномерно стилолитизированные. Тип коллектора порово-трещинно-каверновый, редко поровый. Среднее значение открытой пористости для нефтенасыщенной части разреза по керну 8,45%. По нефтегазовому каротажу (189 определений) пористость колеблется от 5,1 до 21%, среднее значение по залежи 9,37%. Проницаемость коллекторов в пределах нефтенасыщенной части, определенная по керну (168 определений), изменяется от долей миллиардари до 380 мД, в среднем равна 11,8 мД. Проницаемость по промысловым данным, определенная по двум скважинам, от 337,9 до 658,8 мД.

Нефтяная залежь в задонско-елецких отложениях выявлена в 1965 г., как уже было сказано, при опробовании скв. 2 испытателем пластов. Начальные параметры пласта определены в интервале 2728—2734 м (табл. 18). Дебит горизонта оказался невысоким. Коэффициент продуктивности определен приблизительно 0,2—0,3 м³/сут × кгс/см², коэффициент проницаемости 54,2 мД. При опробовании интервала 2710—2720 м при значительно меньших перепадах давлений на одних и тех же штуцерах отдача нефти была больше, чем из первого. Коэффициент продуктивности достиг 0,52 м³/сут × кгс/см². Коэффициент проницаемости увеличился до 115,2 мД.

Задонско-елецкий продуктивный горизонт опробован еще в ряде скважин. Промышленный приток нефти получен в девяти скважинах, из них в эксплуатационной колонне в восьми скважинах. Ширина залежи 1,5—3,2 км. Нефтенасыщенная мощность изменяется от 12 до

Физико-химическая характеристика нефти Осташковичского месторождения
по продуктивным горизонтам

Номер скважины	Плотность при 20 °С, г/см ³	Кинематическая вяз- кость при 20 °С, сСт	Содержание парафи- на, %	Температура плавле- ния парафина, °С	Содержание, об. %					Коксуемость, %	Зольность, %	Температура засты- вания, °С	Температура вспыш- ки, °С	Выход фракций, об. %		
					серы	азота	смола акциз- ных	асфальтенов	смола слика- тельных					до 200 °С	до 300 °С	мазут >300 °С
Семилукско-бурегский горизонт																
3	0,8154	4,7	7,16	51	0,27	0,05	12	0,15	3,71	1,33	0,027	-2	-25	32,5	58	42
Воронежский горизонт																
7	0,822	6,44	5,56	56	0,18	0,20	10	0,818	5,73	2,65	0,119	+10	Ниже -20	33	55	45
Задонско-елецкий горизонт																
2	0,8838	65,70	4,27	51	0,70	0,24	78	3,53	5,68	5,10	0,032	+2,5	-17	17,5	32	68
8	0,9116	139,60	6,63	54	0,66	0,23	70	8,60	10,88	7,08	0,580	+4,0	-21	11,0	30	70

Результаты исследования скв. 2

Диаметр штуцера, мм	Дебит, м ³ /сут	Давление, кгс/см ²			
		буферное	пластовое	затрубное	забойное
Интервал 2728—2734 м					
8	18	3,5	340	16	190,5
6	15	8,8	340	18	206,5
Интервал 2710—2720 м					
8	65	13	335	20	207,5
6	56	23	335	25	230,5
4	18	65	335	67,5	287,5

110,2 м. Залежь массивная, тектонически экранированная. Положение водонефтяного контакта установлено опробованием испытателем пластов в открытом стволе и испытанием скважин в колонне на абсолютной отметке —2602 м.

В процессе пробной эксплуатации наблюдалось значительное падение пластового давления, что вызвано ограниченной связью залежи с законтурными и подошвенными водами. Проведенные в процессе испытания и пробной эксплуатации скважин кислотные обработки оказались очень эффективными. При равных условиях дебиты скважин увеличились от 169—331 до 427—530 т/сут, а коэффициенты продуктивности от 0,5—4,4 до 5,26—31,4 т/сут.

По данным исследований 14 проб плотность нефти 0,847—0,897 г/см³, вязкость от 73 до 118 сСт. Содержание серы колеблется в пределах 0,47—0,88%, парафина 3,4—6,6%, силикагелевых смол 10,9—15,4%, выход легких фракций при 300°С 29—45%. Газонасыщенность пластовой нефти составляет 74—92 м³/т. Физико-химическая характеристика пластовой нефти приведена в табл. 17.

Растворенный газ нефти Осташковичского месторождения по данным исследования десяти проб состоит (в об. %) из метана (50,3—87,7), этана и более тяжелых углеводородов (30,5—44,69), азота (1,6—3,7).

Вишанское нефтяное месторождение расположено в Светлогорском районе Гомельской области к северо-западу от г. Гомеля. В геологическом строении месторождения принимают участие отложения осадочного чехла (от девонских до четвертичных включительно), залегающие несогласно на породах кристаллического фундамента. В осадочном чехле выделяются подсолевые терригенные и карбонатные отложения среднего и верхнего девона, нижняя (франская) соленосная толща, межсолевые (фаменские) карбонатные отложения, верхняя соленосная толща и надсолевые отложения верхнего девона, а также отложения перми и мезо-кайнозоя (рис. 5). Весь осадочный комплекс Вишанского месторождения по литологическому составу и мощности аналогичен осадочному комплексу Речицкого и Осташковичского месторождений.

Вишанское месторождение приурочено к отложениям франского яруса верхнего девона, слагающего одноименное поднятие, входящее в состав Речицко-Вишанской зоны поднятий, осложняющей северо-восточную часть Припятской впадины. Промышленная нефтеносность ме-

сторождения связана с подсолевыми карбонатными отложениями саргаевского, семилукско-бурегского и воронежского продуктивных горизонтов франского яруса верхнего девона.

Вишанская структура представляет собой полого падающую в северном — северо-восточном направлении брахиантиклиналь, ограниченную с юга Речицким крупноамплитудным сбросом, по которому южное

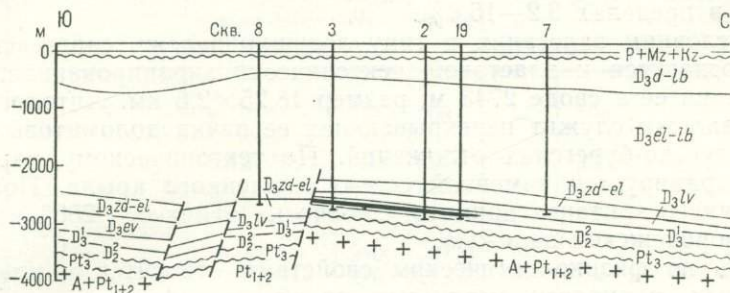


Рис. 5. Геологический профиль по линии скважин 8—7 Вишанского нефтяного месторождения. Условные обозначения см. на рис. 1

крыло опущено (рис. 6). Протяженность брахиантиклинали по кровле воронежского горизонта до 29 км при ширине 3—4,6 км. Высота ее колеблется от 300 м в западной и восточной частях до 600 м в центральной части. Углы падения крыльев структуры 6—7°.

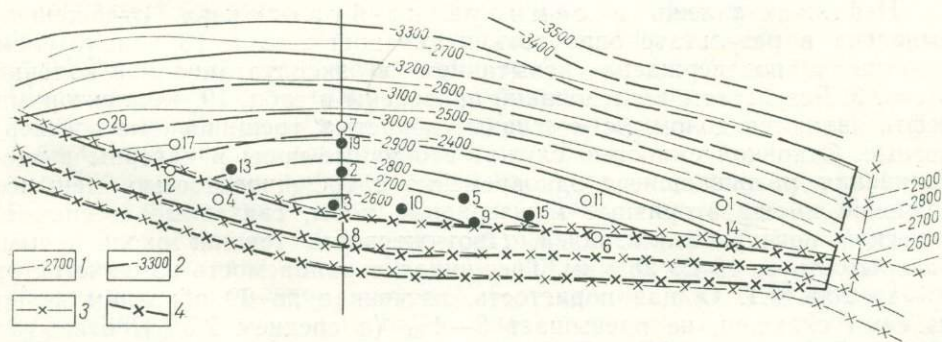


Рис. 6. Структурные карты по кровле задонско-елецких и евлановских отложений Вишанского нефтяного месторождения.

1 — изогипсы по кровле задонско-елецких отложений; 2 — изогипсы по кровле евлановских отложений; 3 — разрывные нарушения, секущие кровлю задонско-елецких отложений; 4 — разрывные нарушения, секущие кровлю евлановских отложений. Остальные условные обозначения см. на рис. 2

Поисково-разведочное бурение на Вишанской площади начато в 1967 г. и в том же году при опробовании скважин 2 и 5 испытателем пластов был получен промышленный приток нефти из семилукско-бурегских и воронежских отложений, а в 1969 г. из саргаевских.

Нефтеносность саргаевского горизонта установлена впервые при опробовании скв. 13 с помощью испытателя пластов и скв. 3 в эксплуатационной колонне. В скв. 13 опробован интервал 2964—2923 м, получен приток нефти 446 м³/сут. В скв. 3 опробован интервал 2806—2792 м, получен приток нефти 156 м³/сут при 10-миллиметровом штуцере. В последующем на месторождении был пробурен ряд скважин, давших промышленные притоки нефти.

Нефтевымещающими породами саргаевского горизонта являются доломиты мелкокристаллические, крепкие, слаботрещиноватые и крупнокавернозные (размеры каверн до 1,5 см в диаметре). Трещины различно ориентированы, частично выполнены ангидритом. Протяженность их от 3—5 мм до 2,5 см. Среднее значение открытой пористости коллекторов по керну (по данным 204 образцов) 1,2%. По данным промыслово-геофизических исследований пористость пластов-коллекторов изменяется в пределах 3,2—15,0%.

По условиям залегания и типу ловушки залежь саргаевского горизонта относится к пластовой, тектонически экранированной. Глубина залегания ее в своде 2743 м, размер 18,25×2,5 км. Литологическим экраном залежи служит перекрывающая ее пачка доломитовых мергелей семилукско-бурегских отложений. По тектоническому нарушению залежь экранируется каменной солью опущенного крыла. Положение водонефтяного контакта принято условно на отметке —2880 м по аналогии с воронежской залежью.

Нефть по физико-химическим свойствам относится к классу малосернистых, подклассу смолистых, группе парафиновых, по углеводородному составу — к метановому типу. Плотность на поверхности изменяется от 0,829 до 0,8495 г/см³, содержание серы от 0,51 до 0,94%, парафина от 4,3 до 9,8%, бензиново-керосиновых фракций (до 300°С) от 43 до 54%, акцизных и силикагелевых смол соответственно 27 и 8,6%. В попутном газе 99,7% углеводородов; содержание гелия 0,01%.

В пластовых условиях нефть имеет следующие показатели: плотность 0,715 г/см³, давление насыщения 106,4 кгс/см², газовый фактор 68,8 м³/м³, вязкость 1,46 сП, объемный коэффициент 1,35, коэффициент сжимаемости $11,9 \cdot 10^{-5}$.

Нефтяная залежь в семилукско-бурегских отложениях выявлена в результате опробования скважин 2, 3 и 13 испытателем пластов и подтверждена испытанием в эксплуатационной колонне в скв. 5. Результаты исследований приведены в табл. 19. Коллекторами нефти являются доломиты массивные пористые, трещиноватые и кавернозные. Основной емкостью служат вторичные поры и каверны выщелачивания, развивавшиеся одновременно с трещиноватостью, меньшее значение имеют вторичные межзерновые поры, связанные с эпигенетической перекристаллизацией. Протяженность трещин около 5 мм, раскрытость от 10 до 25 мкм. Трещинная проницаемость изменяется от 3,5 до 20,5 мД. Общая пористость, изученная по 99 образцам керна из семи скважин, не превышает 3—4% (в среднем 2,5%), открытая 2—3% (в среднем 1,1%). По отдельным образцам отмечены каверны. Общая пористость трех крупнокавернозных образцов (скважины 10 и 15) составляет 20,6; 11,8 и 11,8%, что свидетельствует о высоких емкостных свойствах семилукско-бурегских отложений.

Общая пористость, определенная по данным промысловой геофизики, не превышает 3%, пластов-коллекторов 15,6%, преобладают пласты с пористостью 6—9%. Доломиты семилукско-бурегского горизонта относятся к каверно-порово-трещинному типу коллекторов.

Залежь пластовая, тектонически экранированная. Глубина залегания ее в своде 2664 м, размер залежи 20,25×2,7 км. Экранирующей покрывкой залежи является перекрывающая ее пачка мергелей и глин в подошве воронежского горизонта. С юга по тектоническому нарушению залежь экранируется каменной солью. Физические свойства нефти, определенные в Вишанской скв. 5, следующие: давление насыщения 102 кгс/см²; плотность пластовой нефти при 20 кгс/см² 0,802 г/см³, а при давлении насыщения 0,793 г/см³; плотность сепарированной нефти 0,8894 г/см³; вязкость пластовой нефти при 20 кгс/см² 6,6 сП, при

Таблица 19

Результаты исследования симилукско-бурегского продуктивного горизонта
в Вишанской скв. 5, интервал 2969—2985 м

Дата исследова- ний (август 1968 г.)	Диаметр штуцера, мм	Давление, кгс/см ²		Глуби- на спуска прибо- ра, м	Давление на глубине спуска прибора, кгс/см ²		Дебит нефти, м ³ /сут	Кэффици- ент продук- тивности, м ³ /сут × кгс/см ²	Темпера- тура на глубине спуска прибора, °С
		буфер- ное	затруб- ное		забой- ное	пласто- вое			
14	5	81,7	75,85	2530	293	—	120	4,71	57
15									
16	8	55,2	50,8	2530	266	—	240	4,571	57,6
16	10	46,7	42,7	2530	256,2	—	300	4,975	58,2
19	Снятие КВД (без штуцера)	102,7	94,4	2530	318	318	—	—	—
		—	—	2400	307,2	—	—	—	—
		—	—	2100	282,2	—	—	—	—
		—	—	1800	256	—	—	—	—
		—	—	1500	227,5	—	—	—	—
		—	—	1200	201,5	—	—	—	—
		—	—	900	177	—	—	—	—
		—	—	600	153,3	—	—	—	—
		—	—	300	127,2	—	—	—	—

200 кгс/см² 1,24 сП, при давлении насыщения 1,26 сП; газовый фактор при $p=0$ 79,3 м³/м³, или 89,1 м³/т; плотность газа 1,055 г/см³.

По физико-химическим свойствам нефть относится к классу малосернистых, подклассу смолистых, группе парафиновых, по углеводородному составу — к метановому типу. Плотность нефти изменяется от 0,8492 до 0,891 г/см³, содержание серы 0,51—0,94%, парафина 7,44—10,2%. Содержание бензиново-керосиновых фракций (до 300°С) колеблется от 52 до 40%. Температура застывания нефти 2—3°С. Содержание углеводородов в попутном газе 99,7%.

Промышленные притоки нефти из залежи воронежского горизонта получены в колонне в скважинах 2 и 3. Дебиты их составили 38,5 м³/сут при 3,5-миллиметровом штуцере и 65,5 т/сут при 4-миллиметровом штуцере. В скважинах 9, 10 и 15 при опробовании их в открытом стволе получены притоки нефти 52,8 м³/сут, 90 т/сут и 58 м³/сут соответственно. Начальное пластовое давление по скв. 2 на глубине 2972 м 337 кгс/см², коэффициент продуктивности 0,44—0,68 т/сут·кгс/см², проницаемость 127 мД. По скв. 3 начальное пластовое давление 328,7 кгс/см², коэффициент продуктивности 0,85 м³/сут·кгс/см².

Коллекторами нефти служат доломиты среднезернистые, мелкозернистые, участками перекристаллизованные. Основной эффективной емкостью являются каверны, трещины и крупные поры, образовавшиеся за счет выщелачивания и перекристаллизации доломитов. Породы трещиноватые, длина трещин (по шлифам) 4—6 мм, раскрытость 10—20 мкм. Трещинная проницаемость колеблется от 4,1 до 16,1 мД, в среднем 10 мД. Значения открытой пористости, определенные по результатам промыслово-геофизических исследований, изменяются от 3 до 15,6%. Доломиты воронежского горизонта относятся к каверно-порово-трещинному типу коллектора.

Положение водонефтяного контакта по результатам интерпретации данных промыслово-геофизических исследований и опробования скважин 11 и 14 — 2880 м. Залежь пластовая, тектонически экранированная. Глубина залегания ее в своде 2729 м, размер 21,5×2,95 км (по ВНК).

Нефть воронежского горизонта по физико-химическим свойствам относится к классу малосернистых, подклассу смолистых, группе парафиновых, по углеводородному составу — к метановому типу. Плотность в поверхностных условиях изменяется от 0,8419 до 0,8713 г/см³. Вязкость нефти в пластовых условиях 2,4 сП. Содержание серы от 0,51 до 0,94 %, парафина от 5,86 до 7,96 %, бензиново-керосиновых фракций, выкипающих до 300°С, от 54 до 45 %, смол 9,5—27 %, температура застывания нефти 2—13°С. Попутный газ содержит углеводородов до 99,7%; гелия не отмечено.

В пластовых условиях нефть характеризуется следующими показателями: плотность 0,75 г/см³, давление насыщения 101,8 кгс/см², газовый фактор 63,1 м³/м³, объемный коэффициент 1,3, коэффициент сжимаемости $12,1 \cdot 10^{-5}$, вязкость 2,4 сП.

Давыдовское нефтяное месторождение находится на территории Светлогорского района Гомельской области к западу от г. Гомеля и к северо-западу от Осташковичского нефтяного месторождения.

Давыдовская структура приурочена к Речицко-Вишанской зоне поднятий. В 1937—1940 гг. в этом районе впервые в пределах Белорусского Полесья были выполнены комплексные геофизические исследования методами грави-, магнито- и сейсморазведки. Впервые было установлено, что юго-восточная часть Белоруссии характеризуется глубоким залеганием кристаллического фундамента и, по-видимому, является северо-западной частью Днепровско-Донецкой впадины. Белорусская часть впадины тогда была названа Припятским прогибом. В 1940—1941 гг. с целью проверки геофизических данных в районе д. Давыдовки была пробурена первая в Полесье глубокая колонковая скважина, на глубине 842,5 м вскрывшая девонскую соль и тем самым подтвердившая предположение о широком распространении в Припятском прогибе соленосных отложений.

В 1946 г. электроразведочными работами методом ВЭЗ Давыдовское поднятие оконтурено по кровле верхней соленосной толщи. В 1947—1949 гг. на площади пробурены три структурно-поисковые скважины для оценки запасов каменной соли, подтвердившие наличие поднятия в фаменских отложениях верхнего девона. В 1950 г. поднятие подтверждено рядом сейсмических профилей КМПВ, а в 1956—1958 гг. — электроразведочными работами методом теллурических токов (ТТ). В 1965 г. сейсморазведочными работами МОВ и КМПВ поднятие прослежено и по межсолевым отложениям. Детальные сейсмические исследования (КМПВ и МОВ) в его пределах проведены в 1965—1966 гг.

Давыдовская структура по подсолевым отложениям представляет собой полого (под углом 7°) погружающуюся на север моноклираль, ограниченную на юге Речицким региональным сбросом, на востоке поперечным сбросом, отделяющим Давыдовскую структуру от Сосновской. По задонско-елецкому структурному подъярису строение несколько изменяется — от моноклинали, падающей на север под углом 6° в восточной части и выполаживающейся до 3° в западной части, по поверхности подсолевых отложений до пологой брахиантиклинальной складки по елецкому горизонту, простирающейся параллельно Речицкому разлому, свод которой смещен на 1400 м севернее гребня моноклинали. Изменение структурного строения связано с послонным уменьшением мощности отдельных горизонтов подсолевых отложений и частичным размывом верхней части задонских отложений в этом же направлении (рис. 7 и 8).

В геологическом строении месторождения принимают участие отложения осадочного чехла от верхнепротерозойских и девонских до четвертичных, залегающие на породах кристаллического фундамента,

вскрытого на глубине 3548—3603 м. Месторождение приурочено к отложениям семилукского и воронежского горизонтов франского яруса и задонскому и елецкому горизонтам фаменского яруса верхнего девона. Оно характеризуется очень сложным строением продуктивных горизонтов, представленных карбонатными породами с неравнозначными как по площади, так и по разрезу коллекторскими свойствами.

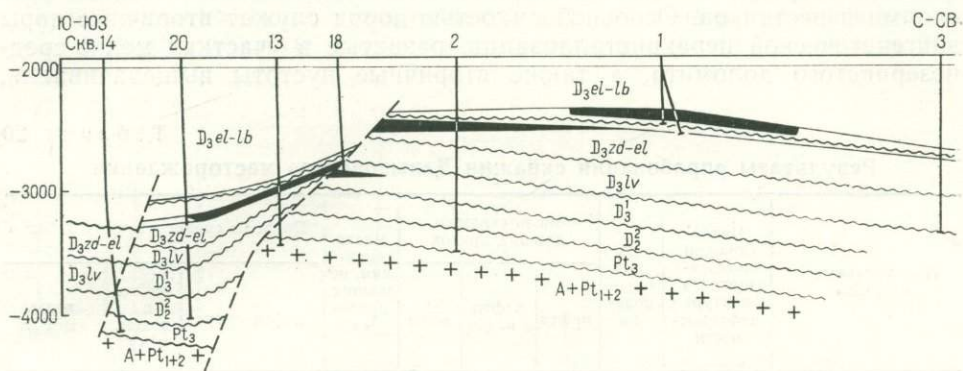


Рис. 7. Геологический профиль по линии скважин 14—3 Давыдовского нефтяного месторождения.

Условные обозначения см. на рис. 1

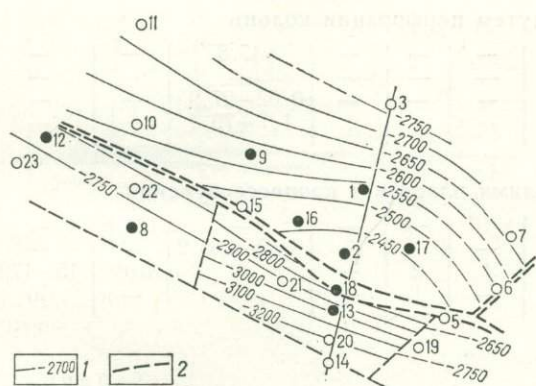


Рис. 8. Структурная карта по кровле задонского горизонта Давыдовского нефтяного месторождения.

1 — изогипсы кровли задонского горизонта; 2 — разрывные нарушения. Остальные условные обозначения см. на рис. 2

Поисковое бурение на нефть на Давыдовской площади начато в 1967 г. и в том же году получен промышленный приток нефти из елецких, затем и задонских отложений. В последующем на месторождении был пробурен ряд глубоких поисково-разведочных скважин, одна из которых открыла промышленную нефтеносность воронежского и семилукского горизонтов подсоловых отложений. Семилукские и воронежские нефтяные залежи являются пластовыми, тектонически экранированными. Породы-коллекторы семилукского горизонта представлены мелко-среднезернистыми перекристаллизованными доломитами, массивными, крепкими, трещиноватыми, кавернозными. Основной емкостью их являются вторичные пустоты выщелачивания и перекристаллизации. Поры и каверны распределены неравномерно, размеры каверн до 2×6 см. Тип коллектора трещинно-порово-каверновый.

Породы-коллекторы воронежского горизонта представлены неравномерно перекристаллизованными доломитами, сильнотрещиноватыми. Вдоль трещин развиты поры и каверны. Преобладающий тип коллектора трещинно-порово-каверновый.

Задонская нефтяная залежь — полусводовая, тектонически экранированная, массивная. Коллекторами служат известняки массивные, мелко- и тонкозернистые, трещиноватые, неравномерно пористые.

местами кавернозные. Основной емкостью являются вторичные пустоты выщелачивания, развитые по трещинам и внутри скелетных остатков организмов, а также межзерновые поры эпигенетической перекристаллизации. Тип коллектора трещинно-каверново-поровый.

Елецкая нефтяная залежь является стратиграфически и литологически экранированной. Коллекторы представлены карбонатно-сульфатными породами, в основном доломито-ангидритами с тонкими прослоями известняков. Основной емкостью пород служат вторичные поры эпигенетической перекристаллизации, развитые в участках мелко-среднезернистого доломита, а также вторичные пустоты выщелачивания,

Таблица 20

Результаты опробования скважин Давыдовского месторождения

Продуктивные горизонты	Число скважин, находящихся в контуре нефтеносности	Из них опробовано	Число скважин, давших приток			Число скважин, не давших притока	Пределы среднесуточных дебитов		
			нефти	нефти с водой	воды		нефти, т/сут	нефти с водой, м ³ /сут	воды, м ³ /сут
Семилукский	1	1	1	—	—	—	47,5	—	—
Воронежский	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Задонский	3	3	3	—	—	—	0,62—27,9	—	—
Елецкий	2	2	2	—	—	1	1,7—79,4	—	—

Опробование путем перфорации колонн

Семилукский	1	1	1	—	—	—	—	—	—
Воронежский	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Задонский	3	3	3	—	—	—	0,62—27,9	—	—
Елецкий	2	2	2	—	—	1	1,7—79,4	—	—

Опробование испытателями пластов в процессе бурения

Семилукский	1	1	—	1	—	—	—	184,8	—
Воронежский	1	1	2	—	—	—	7,52—265,2	—	—
Задонский	3	3	—	1	2	—	—	320	15—179
Елецкий	2	1	—	—	1	—	—	—	50

Таблица 21

Физико-химическая характеристика нефтей Давыдовского месторождения

Продуктивный горизонт	Число проб		Плотность нефти, г/см ³	Вязкость, сСт	Сера, %
	глубинных	поверхностных			
Семилукский	2	1	0,7920	3,0	0,064
Воронежский	—	2	0,7899—0,7958	4,35—9,6	0,15—0,19
Задонский	3	13	0,8448—0,8710	7,7—70,74	0,15—0,40
Елецкий	5	6	0,8510—0,8656	24,06—53,32	0,16—0,63

Продуктивный горизонт	Асфальтены, %	Парафин, %	Смоли силикагелевые, %	Выход легких фракций при 300°С, %
Семилукский	0,06	8,7	4,1	62
Воронежский	0,36	4,88	2,71	56—62
Задонский	1,1—4,4	1,76—6,83	7,05—17,83	37—60
Елецкий	1,22—3,4	4,21—7,94	3,02—18,68	28—47

приуроченные к участкам тонкозернистого известняка. Тип коллектора трещинно-каверново-поровый.

Опробование продуктивных горизонтов производилось испытателями пластов в процессе бурения и путем перфорации эксплуатационных колонн. Результаты опробования по каждому горизонту приведены в табл. 20. По большинству физико-химических свойств нефти различных горизонтов близки между собой (табл. 21).

Тишковское нефтяное месторождение расположено в Речицком районе Гомельской области юго-западнее г. Речицы, между Речицким и

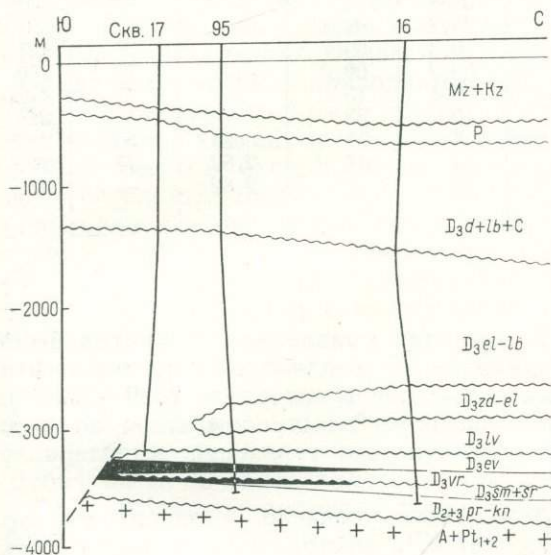
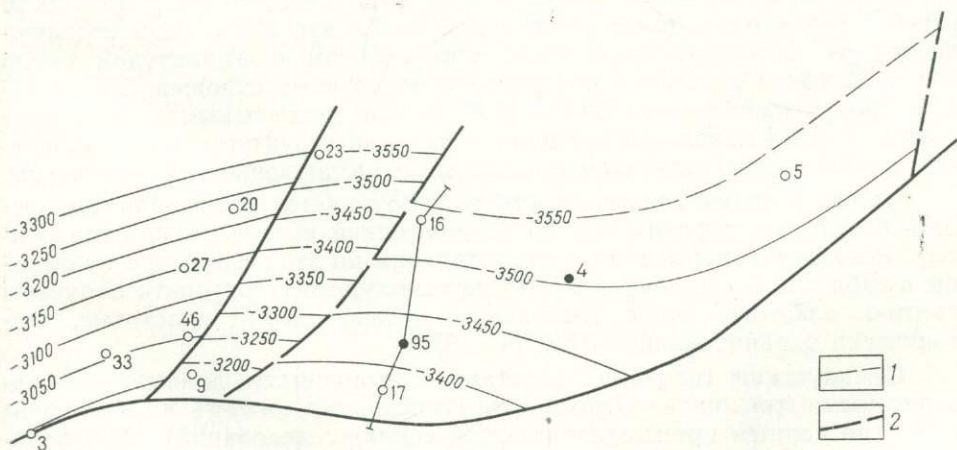


Рис. 9. Геологический профиль по линии скв. 17—16 Тишковского нефтяного месторождения. Составили П. М. Зозуля, В. Н. Бескопыльный.

Условные обозначения см. на рис. 1

Рис. 10. Структурная карта по кровле семилукского горизонта Тишковского нефтяного месторождения. Составил П. М. Зозуля.

1 — изогипсы по кровле семилукского горизонта; 2 — разрывные нарушения. Остальные условные обозначения см. на рис. 2



Осташковичским нефтяными месторождениями. Приурочено оно к Речицко-Вишанской зоне поднятий. Структура по поверхности верхней соленосной толщи выявлена в 1956 г. электроразведочными работами. Детальными сейсмическими исследованиями 1964 г. выявлено и подготовлено к глубинному бурению поднятие по поверхности межсолевых и подсолевых отложений, представляющее собой погружающийся к северу блок, ограниченный с юга региональным разломом, а с востока — малоамплитудным сбросом (рис. 9 и 10). Этот сброс отделяет Тишков-

Таблица 22

Результаты исследования семилукского горизонта в скв. 95
Тишковского месторождения, интервал 3588—3599 м

Дата исследования (1973 г.)	Диаметр штуцера, мм	Давление, кгс/см ²		Давление при работе скважины, кгс/см ²		Коэффициент продуктивности, т/сут × кгс/см ²	Температура, °С	Дебит, т/сут
		забойное	пластовое	Давление при работе				
				буферное	затрубное			
27—28/IV	3	349	—	108,8	113	—	77	46
	5	341,8	—	98,2	99,3	—	77	67
	8	326	—	70,3	80,1	—	77	121
	10	297	362	59,2	60,2	3,42	77	150
14/VI	24	205	—	9,4	15	—	77	454
28/VI	18	236	—	10	38	—	—	285
4/VII	12	274	331	36	57	3,34	83	215
4/IX	18	194	299	14	16	2,82	77	275
3/X	24	190,5	290,5	10	12	2,82	—	336

Глубина спуска прибора 3500 м.

скую структуру от Речицкой. В пределах выявленного поднятия было пробурено более 15 глубоких скважин. Первоначальный приток нефти получен в скв. 2 из межсолевых отложений в интервале 2529—2633 м, оценен в 93 м³/сут. В скв. 11 с помощью пластоиспытателя получен приток нефтяной эмульсии из семилукского горизонта в интервале 3347—3386 м.

В 1971 г. строение структуры было уточнено. Установлено, что межсолевые отложения выклиниваются, а месторождение может быть связано с тектонической ловушкой в подсолевых отложениях, которая представляет собой блоковую структуру, ограниченную с юга Речицким региональным разломом с амплитудой 2—2,5 км, а с запада отделяющаяся от Осташковичской структуры сбросом с амплитудой около 200 м. Глубина залегания поверхности подсолевых отложений в пределах продуктивной части 3400—3600 м. По межсолевым отложениям в этой части Тишковской площади локальной структуры не установлено; выявлено периклинальное окончание Осташковичской структуры.

Промышленная нефтеносность подсолевых отложений выявлена в результате бурения скв. 95 (воронежский и семилукский горизонты). Результаты испытания и исследования по этой скважине приведены в табл. 22. В скважинах 5 и 16 из семилукского горизонта получены притоки пластовой воды. Выявленные залежи нефти пластовые, тектонически экранированные (см. рис. 9).

Семилукский горизонт представлен вторичными доломитами, кавернозными, трещиноватыми. В скв. 95 открытая емкость их в среднем 9,7% (по данным промыслово-геофизических исследований). Эффективная мощность 15 м. Физические свойства пластовой нефти горизонта следующие: давление насыщения 178 кгс/см²; плотность пластовой нефти 0,652 г/см³, сепарированной 0,8353 г/см³; вязкость пластовой нефти 0,72 сП, сепарированной 15,2 сП; объемный коэффициент при давлении насыщения 1,55; газовый фактор в пластовых условиях 174,7 м³/т.

Залежь нефти воронежского горизонта приурочена к трещиноватым и кавернозным известнякам и доломитам, из которых пластоиспытателем, затем и в эксплуатационной колонне получен приток нефти дебитом до 410 м³/сут.

Южно-Осташковичское нефтяное месторождение расположено в пределах Речицкого и Калинковичского районов Гомельской области западнее г. Речицы. Приурочено оно к южному погруженному крылу Осташковичской структуры, входящей в состав Речицко-Вишанской зоны поднятий.

По подсоловому комплексу и поверхности кристаллического фундамента южное крыло структуры представляет собой ряд линейно вытянутых в субширотном направлении (10—15 км) узких (0,5—1 км) блоков, ступенчато погружающихся к югу, ограниченных серией преимущественно параллельных сбросов различной амплитуды (300—600 м). Плоскости сбрасывателей падают на юг под углом 58—62°. Подсоловые отложения в пределах опущенного крыла Осташковичской структуры, по-видимому, как и в приподнятом крыле, падают к северу под углом 7—10°. Поверхность межсолового комплекса значительно эродирована под влиянием конседиментационно развивавшихся разломов, создавших палеорельеф для бассейна осадконакопления межсоловой толщи, а также в результате срезания соляными массами, перемещавшимися в сторону приподнятого крыла. Структурный план по поверхности продуктивного пласта, соответствующего четвертой литологической пачке межсоловых отложений, представляет собой полуантиклиналь, разбитую сбросом (между скважинами 18 и 108) на два обособленных блока.

Южно-Осташковичское нефтяное месторождение открыто в 1972 г. объединением «Белоруснефть». Промышленная нефтеносность месторождения связана с межсоловыми и подсоловыми отложениями верхнего девона. Нефтеносность задонского горизонта установлена скв. 18. Дебит нефти на 35-миллиметровом штуцере составил 814 т/сут. В конце 1972 г. скважина введена в пробную эксплуатацию фонтанным способом со среднесуточным дебитом нефти 295 т. В 1972 г. скв. 18 исследовалась на различных режимах (табл. 23). В 1973 г. по скважине систематически проводились гидродинамические исследования (табл. 24). Работает скважина с примесью пластовой воды, однако процент содержания воды в отбираемой нефти остается практически постоянным, несмотря на то, что из скважины на 1/1 1974 г. добыто около 200 тыс. т нефти. Постоянным остается и газовый фактор — 95 м³/т.

Таблица 23

**Результаты исследования задонского горизонта
в скв. 18 Южно-Осташковичского месторождения**

Дата исследования (1972 г.)	Диаметр штуцера, мм	Дебит нефти, т/сут	Давление, кгс/см ²	
			забойное	перепад давления
22/IX	35	814	396,53	147,89
29/IX	10	509	456	88,42
30/IX	7,6	394	477	67,42
4/X	5	230	503	44,42

Глубина замеров 3840 м. Пластовое давление 544,42 кгс/см². Температура 89°C.

Водонефтяной контакт залежи, выявленной скв. 18, проходит на отметке —3754 м. Ниже этой отметки получен приток пластовой воды в скв. 109 (интервал опробования 3756—3711 м). В 1974 г. в скв. 108 в интервале 4417—4339 м (абсолютная отметка кровли коллекторов —4233 м) при испытании задонского горизонта в открытом стволе в пробоотборнике подняли нефть. Нефтеносность межсоловых отложе-

Таблица 24

Результаты гидродинамических исследований, проводившихся в скв.18

Дата исследования (1973 г.)	Давление, кгс/см ²		Дебит нефти, т/сут	Коэффициент продуктивности, т/сут·кгс/см ²	Коэффициент гидропроводности, Д·см/сП	Температура, °С
	забойное	пластовое				
19/IV	368	525,2	300			
29—30/VI	358,6	519,6	395	2,2	25,1	92
6—7/IX	350,8	516,8	314	1,8	11,6	83
2—3/X	379,4	486,4	1598	15,1	946	

Глубина замера 3840 м.

ний в этой скважине выявлена на 479 м ниже водонефтяного контакта. Таким образом, с межсолевым комплексом на описываемом месторождении связаны две самостоятельные залежи с разными водонефтяными контактами. Эти залежи разделены зоной разлома, проходящего между скважинами 18 и 108 (см. рис. 3). Наличие его подтверждается литолого-фациальными исследованиями кернового материала. В скв. 18 межсолевые отложения представлены светло-серыми вторичными трещинно-порово-кавернозными органогенными доломитами, формировавшимися в относительно мелководных условиях. В верхней части межсолевого комплекса скв. 108 отмечается резкое фациальное замещение их глубоководными литофациями (темно-серые до черных тонкокристаллические сильнобитуминовые плотные известняки). Ниже в этой скважине вскрываются породы, по существу аналогичные органогенным известнякам, вскрытым в скв. 18. Такая смена условий осадконакопления на расстоянии около 400 м объясняется, вероятно, развитием сброса между скважинами в задонское и елецкое время.

По промыслово-геофизическим данным в задонском горизонте нефтенасыщенная мощность равна 44 м (скв. 18), что составляет 80% от вскрытой мощности горизонта; открытая пористость 8,6%, в отдельных кавернозных образцах общая емкость достигает 22,4%, нефтенасыщенность около 80%.

Промышленная нефтеносность подсолевых отложений Южно-Осташковичского месторождения установлена в 1972 г. в скв. 19 до отметки —3741 м. Здесь эти отложения испытывались в открытом стволе и через эксплуатационную колонну. При совместном опробовании в эксплуатационной колонне пашийских, кыновских, саргаевских, семилукских и воронежских отложений получен приток нефти дебитом 8 м³/сут. В 1972 г. скв. 19 введена в пробную эксплуатацию. Проведенный объем испытаний и исследований не позволяет уверенно определить нефтеносность отдельных горизонтов.

Литолого-фациальные исследования подсолевого комплекса свидетельствуют о том, что условия накопления и литификации его отложений были едиными для приподнятого и погруженного крыльев Осташковичской структуры. Это предопределило равные первичные емкостные и фильтрационные свойства пород-коллекторов. Коллекторские свойства пород в пределах южного опущенного крыла значительно хуже, чем в аналогичных образованиях приподнятой части структуры. Это объясняется эпигенетическим выполнением пустотного пространства в породах-коллекторах минеральными новообразованиями (сульфатами, доломитом и реже галитом).

По промыслово-геофизическим материалам в воронежском горизонте нефтенасыщенная мощность равна 5 м, в семилукском 8,8 м (скв. 19), открытая пористость соответственно 3,76 и 5,7%. Нефтенасыщенность воронежских отложений 89%, семилукских — 93%.

Подсолевые отложения на Южно-Осташковичском месторождении вскрыты также в скв. 108 (забой в евлановском горизонте). Свойства нефтей месторождения приведены в табл. 25.

Таблица 25

Физико-химические свойства нефтей Южно-Осташковичского месторождения

Физико-химические свойства	Межсолевые отложения		Подсолевые отложения	
	от — до	среднее значение	от — до	среднее значение
Плотность, г/см ³				
пластовой нефти	0,703		0,748	
сепарированной нефти	0,852		0,8085—0,8542	0,8382
Вязкость				
пластовой нефти при давлении 200 кгс/см ² , сП	0,90		1,91	
сепарированной нефти, сСт	15,0—22,8	18,9	25,92—46,25	36,81
Давление насыщения, кгс/см ²	132		86,4	
Газовый фактор в пластовых условиях, м ³ /т	109,3		59,5	
Объемный коэффициент	1,37		1,21	
Коэффициент сжимаемости, $1 \cdot 10^{-5}$	13,2			
Содержание светлых фракций, об. %				
при 100°С	3,0—3,8	3,4	2,0—5,0	2,75
" 150°С	11,0—12,8	11,8	7,0—12,5	11,2
" 200°С	20,0—23,5	21,8	16,0—23,0	20,2
" 250°С	29,5—33,5	31,5	28,0—31,0	29,5
" 300°С	33,0—40,8	36,9	32,0—39,0	35,4
Содержание, вес. %				
асфальтенов	0,30		0,38—0,90	0,58
смола (силикагелевых + акцизных)	5,0—1,20	0,75	3,22—6,68	4,36
парафина	11,0		5,2—10,8	7,8
серы	0,35		0,04—0,49	0,19
Пластовая температура, °С	89		71	
Начало кипения, °С	49—55	52	43—77	58
Температура застывания, °С	4—8	6	14—17	15

Надвинское месторождение расположено в Речицком районе Гомельской области юго-западнее г. Гомеля. В геологическом строении месторождения принимают участие отложения осадочного чехла (от девонских до четвертичных), залегающие на породах кристаллического фундамента, вскрытого на глубине 3507 м.

Месторождение приурочено к одноименной структуре, расположенной в восточной части Малодушинской зоны поднятий. По поверхности верхней соленосной толщи структура установлена в 1956 г. электро-разведочными работами, а по поверхности фундамента в 1969 г. в результате детальных сейсмических исследований и тематических работ выявлена Надвинская структура. По поверхности семилукского горизонта рассматриваемая структура представляет собой гемиянтиклиналь (рис. 11), ограниченную с юга и востока разломами с амплитудой около 800 м. Подсолевой комплекс погружается к северу под углом 30° (рис. 12). Размеры структуры в пределах изогипсы —2800 м, примыкающей к сбросам, 1,0×5,5 км, амплитуда 600 м.

Месторождение открыто объединением «Белоруснефть». Впервые нефтеносность его была установлена в 1961 г. в скв. 6, где из отложений семилукского и саргаевского горизонтов в интервале 2916—2952 м при испытании их через эксплуатационную колонну получен приток нефти 1,2—1,5 м³/сут. В 1972 г. они также были испытаны в скв. 5 в интервале 3354—3393 м; получен приток нефти дебитом

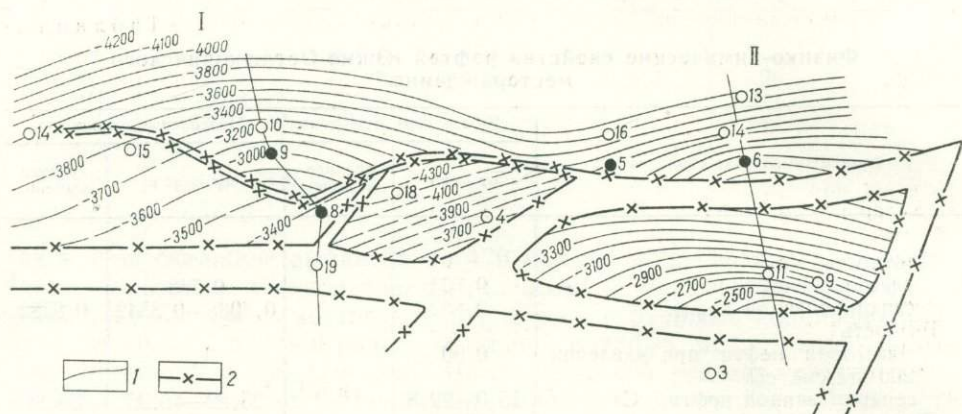


Рис. 11. Структурная карта по кровле семилукского горизонта Барсуковского (I) и Надвинского (II) нефтяных месторождений. Составили В. Н. Бескопильный, В. Н. Макаревич.

1 — изогипсы кровли семилукского горизонта; 2 — разрывные нарушения. Остальные условные обозначения см. на рис. 2

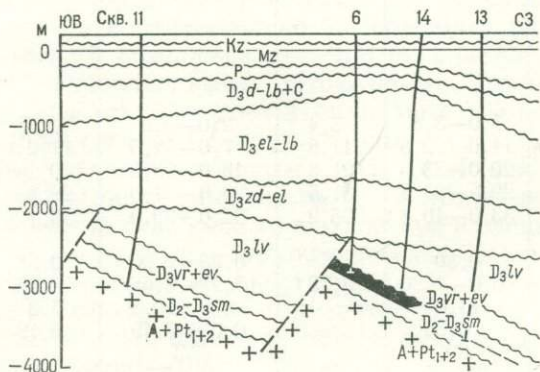


Рис. 12. Геологический профиль по линии скважин 11—13 Надвинского нефтяного месторождения. Составил В. Н. Бескопильный.

Условные обозначения см. на рис. 1

5,6 м³/сут. При закрытии устья в скважине наблюдается рост давления (затрубное 36—38 кгс/см²). Открытие задвижки приводит к выбросу 1,5—1,7 м³ нефти, давление падает до нуля. Раздельному опробованию семилукский и саргаевский горизонты не подвергались, поэтому судить о их промышленной ценности трудно. Поскольку отложения семилукского горизонта являются региональным коллектором, то наиболее вероятно, что в первую очередь с ними и связаны притоки нефти.

Литологически отложения семилукского горизонта представлены доломитами темно-серыми, неравномерно глинистыми, сульфатизированными, трещиноватыми и кавернозными (размер каверн от 0,2 до 0,5 см). Глубина залегания залежи 2915 м. Нефтенасыщенная мощность по данным промыслово-геофизических исследований скважин 5 и 6 16 м. Средняя открытая пористость коллектора по 37 образцам керна составила 1,5%, по данным промысловой геофизики 3,1%, нефтенасыщенность 86%.

Саргаевский горизонт литологически представлен доломитами серыми, слабоглинистыми, органогенными, участками сульфатизированными, редко трещиноватыми и кавернозными.

Залежь нефти на глубине 2939 м установлена предположительно, исходя из промыслово-геофизических исследований и признаков нефтегазоносности по керну скважин 5, 6 и 7, в которых отмечались выпоты нефти. Разведочные работы на площади продолжаются. Состав и свойства нефти Надвинского месторождения приведены в табл. 26.

Таблица 26

Физико-химические свойства нефти Надвинского месторождения

Физико-химические свойства	От — до	Среднее значение
Плотность, г/см ³ пластовой нефти сепарированной нефти	0,794 (1 проба) 0,8396—0,863	0,855
Вязкость пластовой нефти до 200°С, сП сепарированной нефти при 20°С, сСт	2,66 (1 проба) 27,98—115,43	78,19
Давление насыщения, кгс/см ²	52,8	
Газовый фактор в пластовых условиях, м ³ /м ³	28,6	
Объемный коэффициент при давлении насыщения	1,14	
Коэффициент сжимаемости при давлении насыщения, $1 \cdot 10^{-5}$	11,9	
Пластовая температура, °С	72	
Содержание светлых фракций, об. % при 100°С	2—5	4
" 150°С	7—15,5	10,5
" 200°С	19—26	22
" 260°С	30—39	33
" 300°С	33—51	48
Содержание, вес. % асфальтенов	0,51—2,5	1,48
смола (силикагелевых + акцизных)	8,28—16,65	10,18
парафина	2,65—6,17	4,88
серы	0,14—0,50	0,37
Начало кипения, °С	56—70	63
Температура застывания, °С	6—12	10

Барсуковское месторождение находится в Речицком районе Гомельской области к юго-западу от Гомеля. Барсуковская структура расположена в пределах Малодушинской зоны поднятий, на которой начиная с 1937 г. проводились многочисленные геофизические исследования. С запада она примыкает к Малодушинской структуре, а с востока отделена седловиной от Надвинской структуры. По межсолевому и низезалегающим комплексам пород структура осложнена региональным разломом субширотного простирания, по которому опустилось южное крыло. Зона регионального разлома имеет сложное строение, так как погружение южного крыла произошло по двум параллельным сбросам, что привело к образованию между последними промежуточного блока (см. рис. 11).

Приподнятое (северное) крыло Барсуковской структуры по поверхности подсолевого комплекса представляет собой гемиянтиклиналь, ограниченную с юга сбросом амплитудой 300—700 м. Здесь подсолевые отложения под углом 25° погружаются к северу. Промежуточный блок опущен на 300—700 м по отношению к приподнятому, имеет ширину 1—3 км и ограничен с юга региональным сбросом, имеющим амплитуду более 1500 м. Подсолевой комплекс в пределах промежуточного блока погружается к северу под углом 8° (рис. 13). С востока промежуточный блок от Вышемировской структуры отделен субширотным разломом амплитудой около 800 м.

Барсуковское нефтяное месторождение открыто в 1972 г. в результате поисково-разведочных работ, проведенных объединением «Белоруснефть». Промышленная нефтеносность на месторождении выявлена в саргаевском, семилукском, бургеском и воронежском горизонтах.

Залежь нефти в саргаевском горизонте установлена на приподнятом крыле структуры в скв. 9 при испытании через эксплуатационную

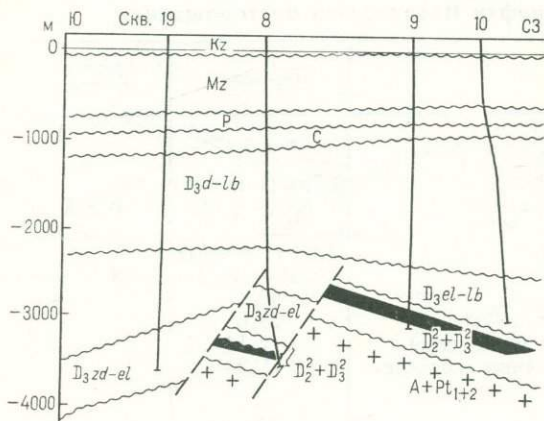


Рис. 13. Геологический профиль по линии скважин 19—10 Барсуковского нефтяного месторождения. Составили В. Н. Бескопильный, В. Н. Макаревич.

Условные обозначения см. на рис. 1

до 6,7% (в среднем 4,6%). Долевое участие каверн в общей емкости образцов доломитов 27,0—80,5%.

В промежуточном блоке нефтеносность отложений саргаевского горизонта установлена в процессе бурения скв. 8 при опробовании испытателем пластов интервала 3560—3580 м. Расчетный дебит составил 12 м³/сут. Начальное пластовое давление превышало условное гидростатическое на 62%.

Нефтеносность семилукского горизонта выявлена в результате испытания в колонне скв. 9 в интервале 3113—3129 м. Получен приток нефти 354 м³/сут через 12-миллиметровый штуцер. В результате испытания в колонне проведены исследования на четырех режимах (табл. 27).

Таблица 27

Результаты исследования семилукского горизонта в скв. 9 Барсуковского месторождения, интервал 3113—3129 м

Диаметр штуцера, мм	Дебит, м ³ /сут	Давление, кгс/см ²		Газовый фактор, м ³ /м ³	Давление насыщения, кгс/см ²
		забойное	пластовое		
5	102	357,35	385,62	220	237
7	191	380,87			
9	265	253,31			
12	354	253,35			

Коллекторами семилукского горизонта являются доломиты слабоглинистые, с редкими трещинами (до 1 мм) и многочисленными кавернами размером до 1,5 мм. Глубина залегания залежи 3113 м. В процессе опытной эксплуатации с августа 1972 г. по ноябрь 1973 г. добыто

колонну интервала 3162—3180 м. Был получен приток нефти 6 м³/сут. Литологически залежь приурочена к карбонатным коллекторам — доломитам и известнякам. Доломиты слабоглинистые, на отдельных участках с многочисленными кавернами (до 1—5 мм) и трещинами (до 1 мм). Открытая пористость доломитов (по данным лабораторных исследований образцов керна) 0,23—12,7% (в среднем 4,3%), известняков 49—2,19% (в среднем 1,1%). Определение каверно-поровой емкости доломитов (по методу Ф. И. Полякова) показало, что открытая пористость изменяется от 2,4

62 270 т нефти. Коэффициент продуктивности семилукских отложений около $3,5 \text{ м}^3/\text{сут}$, проницаемость $\sim 2,4 \text{ мД}$. При их испытании в скв. 8, пройденной в промежуточном блоке, из интервала 3520—3565 м в процессе бурения получен приток глинистого раствора с нефтью (расчетный дебит $31,2 \text{ м}^3/\text{сут}$). Пластовое давление составляло $531 \text{ кгс}/\text{см}^2$.

По промыслово-геофизическим данным нефтенасыщенная мощность семилукского горизонта в двух скважинах (8 и 9) составила соответственно около 19,4 и 21,4 м, пористость по скв. 8 9,6%, по скв. 9 11,9%, нефтенасыщенность около 86%.

Физико-химические свойства нефти и газа залежи семилукского горизонта приведены в табл. 28.

Таблица 28

Физико-химические свойства нефти Барсуковского месторождения
(семилукский горизонт)

Физико-химические свойства	От — до	Среднее значение
Плотность, $\text{г}/\text{см}^3$		
пластовой нефти	0,632—0,596	0,614
сепарированной нефти	0,8181—0,8165	0,8173
Вязкость		
пластовой нефти, сП	0,52	
сепарированной нефти, сСт	7,93—13,56	10,6
Давление насыщения, $\text{кгс}/\text{см}^2$	237—230,8	233,9
Газовый фактор в пластовых условиях, $\text{м}^3/\text{т}$	268—259	263
Объемный коэффициент	1,69—1,77	1,73
Содержание светлых фракций, об. %		
при 100°C	5—7	6,1
" 150°C	16—17	16,5
" 200°C	28—30	29
" 260°C	39—42	41
" 300°C	49—51,5	50,8
Содержание, вес. %		
асфальтенов	0,25—0,53	0,37
смола (силикагелевых + акцизных)	5,13—6,29	5,81
парафина	6,15—18,86	10,71
серы	0,08—0,15	0,11
Начало кипения, $^\circ\text{C}$	48—54	51
Температура застывания, $^\circ\text{C}$	10—16	13

Нефтеносность отложений воронежского горизонта установлена в результате опробования испытателем пластов скв. 9 в интервале 3031—3050 м. Дебит нефти составил $45 \text{ м}^3/\text{сут}$, пластовое давление $423 \text{ кгс}/\text{см}^2$. Литологически залежь приурочена к карбонатным породам — известнякам и доломитам пелитоморфно-микрозернистым, в различной степени глинистым. Залежь размещается в нижней части горизонта, глубина залегания ее 3038 м. Нефтенасыщенная мощность, установленная по результатам промыслово-геофизических исследований скв. 9, 12,4 м. Открытая пористость коллекторов (по лабораторным определениям 12 образцов керна) колеблется от 1,4 до 5,6% (в среднем 3,6%).

Физико-химические свойства дегазированной нефти воронежского горизонта характеризуются следующими данными: плотность $0,83 \text{ г}/\text{см}^3$, вязкость при 20°C 12,4 сП, содержание серы 0,11%, асфальтенов 0,97%, силикагелевых смол 3,8%, выход фракций до 300°C 43%.

Золотухинское месторождение расположено в Речицком районе Гомельской области к юго-западу от г. Гомеля. В геологическом строении месторождения принимают участие породы кристаллического фунда-

мента (архей — протерозой) и осадочного чехла. Как и на ряде других месторождений Припятской впадины, две соленосные толщи (нижняя франского и верхняя фаменского яврусов) разделяют осадочный чехол на три комплекса: подсолевой, сложенный породами живетского и франского яврусов, межсолевой, включающий отложения задонского и частично елецкого горизонтов фаменского яруса, надсолевой, сложенный породами данковского горизонта фаменского яруса, карбона, перми, мезозоя и кайнозоя (рис. 14).

Разрез подсолевого комплекса подразделяется на терригенную и карбонатную части. Терригенная часть сложена пярнуско-наровскими и старооскольскими отложениями среднего девона и пашийско-кыновскими верхнего девона. Литологически она представлена

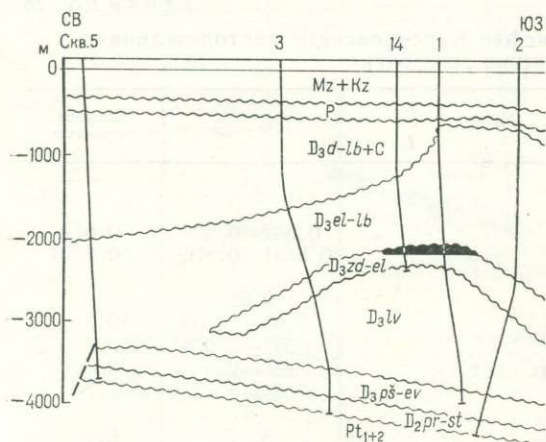


Рис. 14. Геологический профиль по линии скважин 5—2 Золотухинского нефтяного месторождения. Составил В. Н. Бескопыйный.

Условные обозначения см. на рис. 1

глинами, песчаниками, алевритами с прослоями доломитов и ангидритов; мощность отложений 225 м. Карбонатная часть разреза комплекса в составе саргаевского, семилукского, бурежского и воронежского горизонтов верхнего девона сложена преимущественно известняками и доломитами с прослоями мергелей и ангидритов. Доломиты семилукского горизонта отличаются повышенной кавернозностью и трещиноватостью. Мощность пород 111—142 м.

Нижняя соленосная толща (ливенский горизонт) сложена преимущественно каменной

солью с прослоями (до 30% мощности) ангидрита, мергелей, глин, доломитов и известняков. Мощность изменяется от 898 до 1540 м (по скважинам 1 и 3).

Межсолевой комплекс включает отложения задонского и елецкого горизонтов. Представлены они преимущественно глинами, известняками, доломитами, мергелями. Мощность их 438—640 м.

Верхняя соленосная толща — это елецко-лебежанские соленосные и глинисто-соленосные отложения.

Золотухинская структура приурочена к Малодушинской зоне поднятий и граничит на востоке с Малодушинской структурой. По поверхности верхней соленосной толщи структура была открыта в 1957 г. в результате электроразведочных работ. В 1968 г. сейсмическими исследованиями выявлена Золотухинская структура по поверхностям фундамента и надсолевого комплекса.

По поверхности межсолевых отложений (рис. 15) Золотухинская структура является складкой сундучного типа с крутыми северным (угол падения пород 40—50°) и южным (30—40°) крыльями и широким (до 2 км) пологом (5—10°) сводом, который по существу представляет собой слабо наклоненную к югу площадку (см. рис. 14). Складка имеет северо-западное простирание, наиболее приподнятая часть свода расположена на отметке —1968 м (скв. 17), размер структуры по изогипсу —2500 м примерно 17×2,5 км.

Золотухинское нефтяное месторождение открыто в 1971 г. объединением «Белоруснефть». Промышленная нефтеносность выявлена

в межсоловых отложениях в скв. 1 и подтверждена притоками нефти в скважинах 7, 14 и 17. В елецких отложениях межсолового комплекса в скв. 1 при испытании в колонне интервала 2171—2177 м получен приток нефти. Дебит скважины 19,5 м³/сут при давлении на компрессоре 50 кгс/см². Промышленный приток нефти получен из скв. 7 при забое 2198 м. Здесь дебит нефти через 9-миллиметровый штуцер составил 150 м³/сут. Начальное пластовое давление равнялось 334 кгс/см². За период пробной эксплуатации с апреля по октябрь 1973 г. пластовое

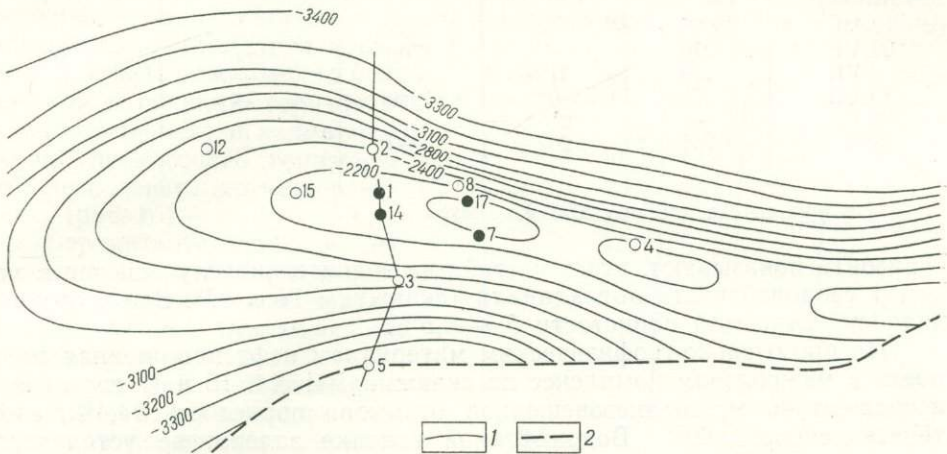


Рис. 15. Структурная карта по кровле межсоловых отложений Золотухинского нефтяного месторождения. Составил В. Н. Бескопыльный.
1 — изогипсы по поверхности межсоловых отложений; 2 — разрывные нарушения. Остальные условные обозначения см. на рис. 2

давление снизилось до 267 кгс/см². В настоящее время скважина фонтанирует через 2,5-дюймовые насосно-компрессорные трубки с дебитом 1125 м³/сут. Результаты исследования межсоловых отложений в скв. 7 приведены в табл. 29 и 30. По результатам лабораторных исследований керна открытая пористость известняков и доломитов елецких отложений изменяется в пределах 2,6—15,1% (средняя 7,47%).

Таблица 29

Результаты исследования межсоловых отложений в скв. 7
Золотухинского месторождения в 1972 г.

Дата исследования	Диаметр штуцера, мм	Давление, кгс/см ²		Дебит, м ³ /сут
		буферное	забойное	
12/VII	7	115,2	96	96
14/VII	9	112,8	150	150

На глубине 2095 м давление 287,5 кгс/см².

Из задонских отложений межсолового комплекса в скв. 14 при испытании в колонне интервала 2370—2397 м получен приток нефти дебитом 0,8 м³/сут. В скв. 17 при испытании в колонне интервалов 2343—2375 и 2285—2334 м получены также небольшие притоки нефти. Многочисленные анализы коллекторских свойств пород задонского

Таблица 30

**Результаты исследований межселевых отложений в скв. 7
Золотухинского месторождения в 1973 г.**

Дата исследования	Давление, кгс/см ²		Дебит, т/сут	Коэффициент продуктивности, м ³ /сут·кгс/см ²	Коэффициент гидропроводности, Д·см/сП
	забойное	пластовое			
13/VI	275	—	1423	—	—
27/VI	270	—	1760	77	970
2/VII	279	315	1080	—	—
19/VII	279	308	1080	—	—
30/IX	—	275	—	—	—
30/X	255	267	900	—	—

Глубина спуска прибора 2095 м.

горизонта показывают, что эти свойства значительно улучшаются в породах сводовой части антиклинали (скважины 14 и 17). Здесь средние значения открытой пористости 5,5—6,5%.

По промыслово-геофизическим материалам нефтенасыщенная мощность в межселевом комплексе по скважинам 1, 14, 15 и 17 составляет в среднем 40 м, средневзвешенная открытая пористость 14,4%, нефтенасыщенность 60%. Водонефтяной контакт залежи не установлен; наиболее низкая отметка (—2247,2 м), с которой получен приток безводной нефти, в скв. 14. Свойства нефтей Золотухинского месторождения приведены в табл. 31.

На 1/V 1974 г. на Золотухинском месторождении межселевые отложения вскрыты в 11 скважинах (1, 2, 3, 4, 7, 8, 12, 14, 15, 17 и 18).

Таблица 31

Физико-химические свойства нефти задонско-елецких отложений Золотухинского месторождения

Физико-химические свойства	От — до	Среднее значение
Плотность, г/см ³		
пластовой нефти	0,773—0,821	0,791
сепарированной нефти	0,8553—0,8835	0,873
Вязкость		
пластовой нефти, сП	4,33—8,05	6,19
сепарированной нефти, сСт	43,0—99,43	70,1
Давление насыщения, кгс/см ²	64,8—52,8	58,8
Газовый фактор в пластовых условиях, м ³ /т	58,4—38,9	48,6
Объемный коэффициент	1,19—1,12	1,15
Содержание светлых фракций, об. %		
при 100°С	2,0—4,5	3,4
" 150°С	5,0—11,4	8,8
" 200°С	11,0—19,5	15,7
" 260°С	18,0—29,2	24,7
" 300°С	26,0—41,0	32,9
Содержание, вес. %		
асфальтенов	1,68—5,0	2,46
смола (силикагелевых + акцизных)	10,46—22,98	15,9
парафина	2,07—5,56	4,01
серы	0,32—1,13	0,50
Начало кипения, °С	51—53	52
Температура застывания, °С	—11—+16	+3

Бурятся еще три скважины. Разведочные работы на площади продолжаются.

Восточно-Первомайское месторождение расположено в Речицком районе Гомельской области северо-западнее г. Речицы и к западу от г. Гомеля.

В геологическом строении месторождения принимают участие отложения осадочного чехла — верхний протерозой, девон, пермь, мезозой и кайнозой. Наличие в разрезе девонских отложений двух соленосных толщ обусловило разделение осадочного чехла на три комплекса отложений: подсолевого (от пярнуского горизонта среднего девона до свлановского горизонта верхнего девона), межсолевого (задонский и елецкий горизонты верхнего девона) и надсолевого (от данковского горизонта верхнего девона до четвертичных) (рис. 16).

Верхнепротерозойские отложения представлены песчаниками с прослоями алевритов и аргиллитов. Вскрытая их мощность 94—107 м.

Отложения подсолевого комплекса, залегающие на размытой поверхности верхнепротерозойских, разделяются на две части: терригенную и карбонатную. Терригенная часть разреза представлена песчаниками и аргиллитами пярнуского и нарковского горизонтов (мощность 53—77 м), песчаниками старооскольского (мощность 70—92 м), песчаниками и аргиллитами пашийского и кыновского (мощность 24—57 м) горизонтов. Карбонатная толща комплекса сложена отложениями саргаевского, семилукского, бурегского и воронежского горизонтов. Саргаевский горизонт — это известняки и доломиты массивные, очень плотные, крепкие, трещиноватые, мощностью 21—45 м; семилукский горизонт — доломиты массивные, кавернозные, мощностью 21—27 м. Воронежский горизонт представлен также доломитами и известняками мелкокристаллическими, трещиноватыми. В верхней части разреза известняки сильноглинистые и сульфатизированные, слаботрещиноватые, с прослоями ангидритов, доломитов и мергелей. Мощность отложений 99—115 м.

Мощность нижней соленосной толщи, сложенной каменной солью с пропластками мергелей, глин, реже ангидритов, изменяется от 429 до 564 м. Межсолевые отложения задонско-елецкого горизонта представлены известняками массивными, иногда трещиноватыми, в верхней части разреза сильноглинистыми. Мощность их 373—826 м. Верхняя соленосная толща елецко-лебедянского возраста сложена галитовыми и глинисто-галитовыми образованиями. Мощность отложений 961—1526 м. Мощность надсолевого комплекса от 996 до 1434 м.

Восточно-Первомайская структура приурочена к Шатилковской зоне поднятий и выявлена по поверхности верхней соленосной толщи

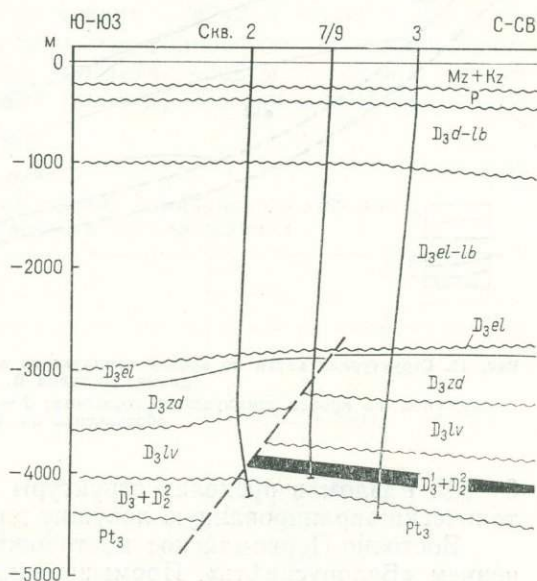


Рис. 16. Геологический профиль по линии скважин 2—3 Восточно-Первомайского нефтяного месторождения. Составили П. М. Зозуля, В. Н. Макаревич. Условные обозначения см. на рис. 1

электроразведочными работами в 1956 г., а по поверхности фундамента, подсолевого и межсолевого комплексов девона в результате сейсмических исследований в 1969 г.

По поверхности подсолевых отложений Восточно-Первомайская структура представляет собой гемиантиклиналь субширотного простирания, ограниченную с юга сбросом с амплитудой около 500 м (рис. 17). Подсолевые отложения погружаются к северу под углом

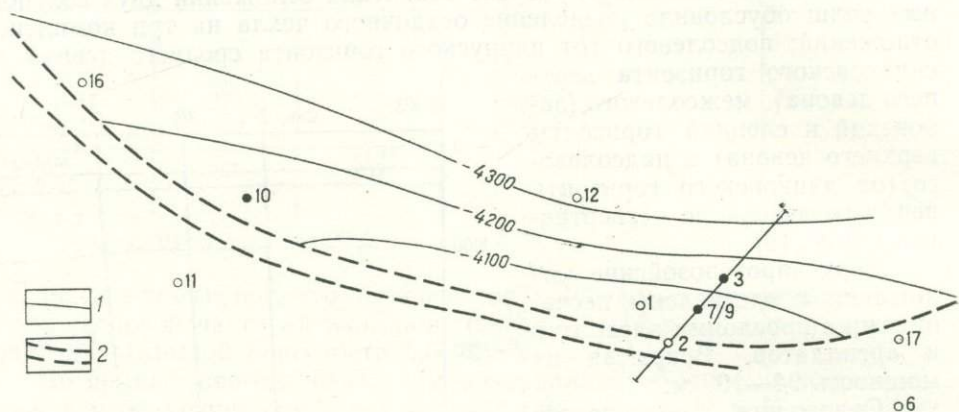


Рис. 17. Структурная карта по кровле семилукских отложений Восточно-Первомайского месторождения. Составил П. М. Зозуля.

1 — изогипсы по кровле семилукского горизонта; 2 — разрывные нарушения. Остальные условные обозначения см. на рис. 2

8—10°. Разлом в пределах структуры выгибается к югу, создавая тектонически экранированную ловушку для флюидов.

Восточно-Первомайское месторождение открыто в 1972 г. объединением «Белоруснефть». Промышленная нефтеносность установлена в семилукском и воронежском горизонтах. Первоначально приток нефти получен из скв. 10 при испытании семилукских отложений в интервале 4285—4323 м через эксплуатационную колонну дебитом 45 м³/сут на 9-миллиметровом штуцере. Результаты исследований приведены в табл. 32. Промышленная нефтеносность семилукского горизонта под-

Т а б л и ц а 32

Результаты исследования семилукского горизонта в скв. 10
Восточно-Первомайского месторождения

Дата замера (1972 г.)	Диаметр штуцера, мм	Давление, кгс/см ²		Давление на глубине забора, кгс/см ²		Дебит, м ³ /сут	Коэффициент продуктивности, м ³ /сут × кгс/см ²	Коэффициент гидропроводности, Д·см/сП	Температура, °С
		буферное	затрубное	забойное	пластовое				
20/X		125	125	—	427,2	—	—	—	91
21/X	3	65	70	383,4	—	8,17	—	—	
22/X	5	25	40	320,6	—	15,91	0,17 (по индикаторной кривой)	0,58 (по КВД)	
26/X	7	10	25	306,0	—	18,61			

Глубина спуска прибора 4000 м.

тверждена скв. 9: при испытании в процессе бурения интервала 4186—4199 м при депрессии 83 кгс/см² расчетный дебит составил 864 м³/сут. Пластовое давление равно 523 кгс/см² и превышает условное гидростатическое на 25%.

Литологически семилукский горизонт представлен преимущественно доломитами массивными, плотными, частью трещиноватыми и карвернозными. Среднее значение открытой пористости 1,3—9,1%. По промыслово-геофизическим данным нефтенасыщенная мощность горизонта 18—20 м, пористость 5—7%, нефтенасыщенность около 85%.

Самая низкая отметка, с которой получена нефть, —4174 м (отметка подошвы интервала испытаний в скв. 10). Самая высокая отметка, с которой получена пластовая вода, —4242 м (кровля семилукского горизонта в скв. 16). Очевидно, что водонефтяной контакт находится в интервале абсолютных глубин 4174—4242 м и условно может быть принят на середине интервала (4208 м). Состав и свойства нефти приведены в табл. 33.

Таблица 33

**Физико-химические свойства нефтей семилукского горизонта
Восточно-Первомайского месторождения**

Физико-химические свойства	От — до	Среднее значение
Плотность, г/см ³ пластовой нефти сепарированной нефти	0,582 0,7878—0,7909	0,788
Вязкость пластовой нефти, сП сепарированной нефти, сСт	0,29 2,74—4,76	3,51
Давление насыщения, кгс/см ²	155,2	
Газовый фактор в пластовых условиях, м ³ /т	252	
Объемный коэффициент	1,79	
Содержание светлых фракций, об. % при 100°С	6,0—13,0	9,3
" 150°С	13,0—24,8	17,9
" 200°С	38,0—40,0	39,0
" 260°С	51,0—53,0	52,0
" 300°С	60,0—65,0	61,9
Содержание, вес. % асфальтенов	0,00—0,00	0,00
смола (силикагелевые + акцизные)	3,69—5,55	4,62
парафина	0,00—0,00	0,00
серы	0,01—0,06	0,03
Начало кипения, °С	35—58	45
Температура застывания, °С	—6—+6	0

В 1973 г. впервые получен приток нефти из воронежского горизонта (скв. 9, интервал 4075—4155 м). Плотность нефти 0,795 г/см³, дебит замерить не удалось. В скв. 2 небольшой приток нефти (0,4 м³; плотность 0,7882 г/см³) с газом наблюдался из пашийских отложений.

В пределах месторождения коллекторские свойства отложений подсолевого комплекса закономерно улучшаются в восточном направлении, что позволяет предполагать расширение стратиграфического диапазона промышленной нефтеносности в восточной части структуры.

Мармовичское месторождение расположено в Светлогорском районе Гомельской области юго-западнее г. Светлогорска, между Вишанским и Давыдовским нефтяными месторождениями.

В геологическом строении площади принимают участие осадочные отложения верхнего протерозоя, девона, карбона, перми и мезо-кай-

нозоя. Кристаллические породы фундамента представлены диоритами. Литолого-стратиграфическая характеристика разреза типична для северной части Припятской впадины. В осадочном чехле этого района выделяются четыре структурных яруса: первый — верхнепротерозойский, второй — охватывает подсолевые, нижнесоленосные и межсолевые отложения девона, третий — верхнюю соленосную толщу и надсолевые отложения верхнего девона и каменноугольной системы, четвертый — пермь и породы мезо-кайнозоя. Второй ярус подразделяется на два подъяруса: подсолевой и межсолевой (рис. 18).

Месторождение приурочено к одноименной структуре, входящей в состав Речицко-Вишанской зоны поднятий. Мармовичская структура изучена сейсморазведочными работами в 1966 г., в результате чего были построены схематические структурные карты по кровле верхней соленосной толщи, внутрисолевым и межсолевым отложениям. По данным сейсморазведки, структура представляет собой антиклиналь, разделенную по своду субширотным сбросом на северную приподнятую и южную опущенную части. Амплитуды разлома по межсолевым отложениям от 50 м в северо-западной и центральной частях структуры до 200 м в юго-восточной. После бурения скважин 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11 и 29 структурный план по межсолевым отложениям был уточнен. Сводовая часть антиклинальной складки оказалась осложненной двумя сбросами, расширяющимися в юго-восточном направлении (рис. 19). Южное опущенное крыло по отношению к северному приподнятому сдвинуто к юго-востоку. Северо-западная периклиналь северного крыла складки осталась неизученной. Угол падения пород северного крыла $7-8^\circ$, южное крыло более крутое, падение $8-10^\circ$.

Глубокое бурение на Мармовичской площади начато в 1972 г. поисковыми скважинами 1 и 2. В скв. 2, пробуренной на северном крыле структуры, из подсолевых и межсолевых отложений при испытании в эксплуатационной колонне получены притоки воды. Из семилукско-бурегских отложений (интервал 3130—3150 м) дебит воды $14,5 \text{ м}^3/\text{сут}$, из воронежского горизонта (3094—3113 м) — $102 \text{ м}^3/\text{сут}$. Из задонского горизонта притоки воды составили $126 \text{ м}^3/\text{сут}$ из интервала 2835—2850 м и $162 \text{ м}^3/\text{сут}$ из интервала 2719—2750 м. Приток нефти с пластовой водой дебитом $4,62 \text{ м}^3/\text{сут}$ получен при испытании верхней части задонско-елецких отложений.

В скв. 1 в сводовой части структуры испытателем пластов опробован весь разрез межсолевых отложений. Нефтенасыщенными оказались доломиты задонского горизонта в интервале 2632—2781 м. Промышленные притоки нефти получены из четырех интервалов: 2632—2691, 2633—2694, 2693—2728 и 2731—2781 м. Наибольшие дебиты нефти 174 и $215 \text{ м}^3/\text{сут}$ дали два верхних интервала. Самым низкодебитным оказался нижний интервал ($34 \text{ м}^3/\text{сут}$). Пластовые давления на глубинах 2663,5 и 2710 м соответственно равны $325,6$ и $326,8 \text{ кгс/см}^2$. По промыслово-геофизическим данным открытая пористость опробованных интервалов изменяется от 8 до 12%, нефтенасыщенность 67—82%. В нижней части задонского горизонта в интервале 2830—2875 м в керне, представленном кавернозными доломитами, отмечены выпоты, капли и запах нефти. Коэффициент пористости по промыслово-геофизическим данным 6,5—8,5%, нефтенасыщенность 56—62%. При опробовании этого интервала притока нефти не получено, но в процессе бурения отмечалось поглощение глинистого раствора, а по данным кавернометрии установлена глинистая корка значительной толщины. Все это, вместе взятое, может косвенно указывать на нефтегазоносность и нижней части задонских отложений, вскрытых скв. 1. Скважина перфорирована в интервале 2757—2760 м. Испытаны полностью все задон-

ские отложения. Дебит нефти на 6, 8 и 10-миллиметровых штуцерах соответственно равен 123, 137 и 157 м³/сут. Пластовое давление на глубине 2750 м 326,5 кгс/см². Залежь нефти пластовая. Нефть метано-

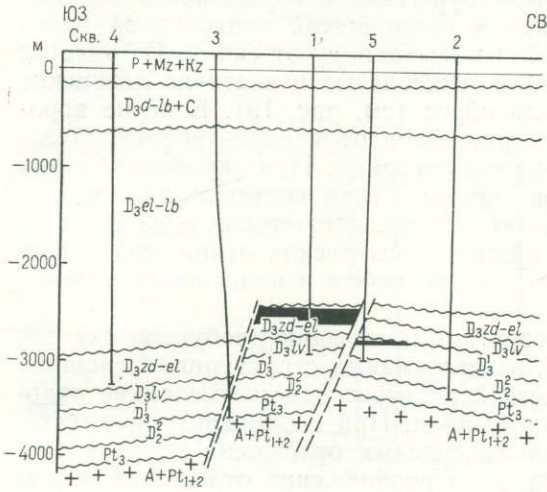
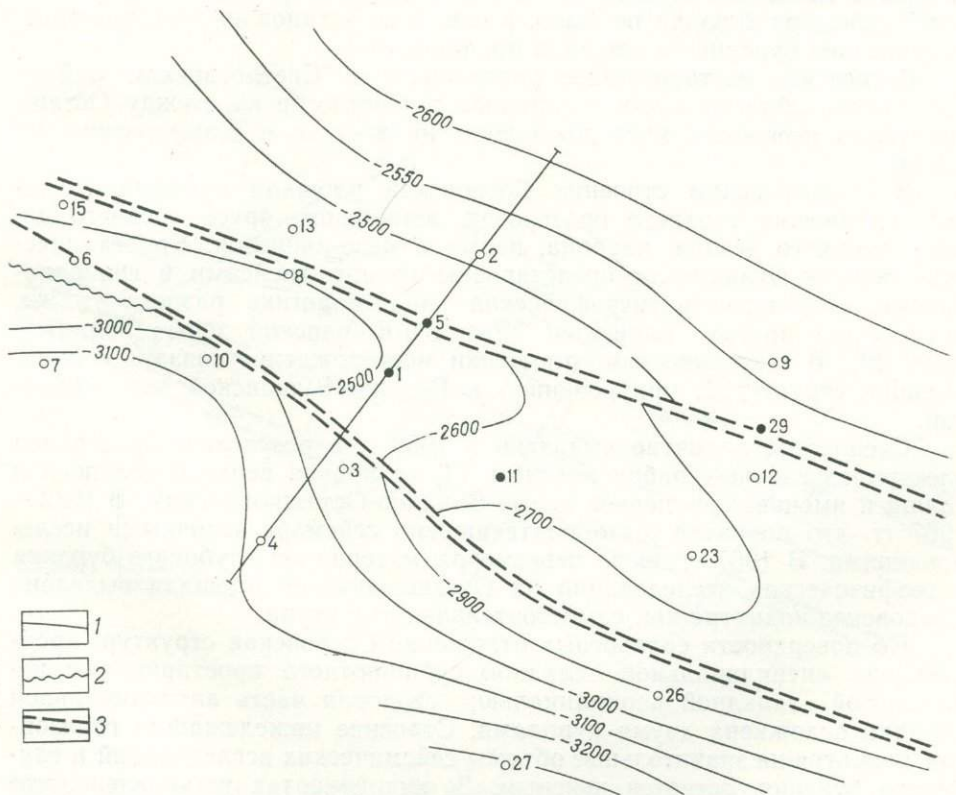


Рис. 18. Геологический профиль по линии скважин 4—2 Мармовичского нефтяного месторождения. Составила Н. Ф. Травницкая.

Условные обозначения см. на рис. 1

Рис. 19. Структурная карта по кровле задонского горизонта Мармовичского нефтяного месторождения. Составила Н. Ф. Травницкая.

1 — изогипсы кровли задонского горизонта; 2 — зона размыва задонско-елецких отложений; 3 — разрывные нарушения. Остальные условные обозначения см. на рис. 2



вая, малосернистая, парафинистая, плотность от 0,8412 до 0,8906 г/см³.

В скв. 11, заложенной в сводовой части структуры в 1,5 км к юго-востоку от скв. 1, залежь нефти в задонском горизонте опробована с помощью испытателя пластов в процессе бурения. Дебит нефти составил около 10 м³/сут. Скважина 9 вскрыла продуктивную часть гори-

зонта в приконтурной части на восточной периклинали складки северного приподнятого ее крыла. При опробовании испытателем пластов получен приток пластовой воды.

Нефтяные залежи в семилюкско-бурегских и воронежских отложениях вскрыты скв. 5, заложеной в приподнятой центральной части северного крыла структуры, в 750 м к юго-западу от скв. 2. Из разреза в этой скважине полностью выпали межсолевые и частично ливенские отложения, так как она пересекла сброс (см. рис. 19). В керне воронежских и семилюкско-бурегских доломитов отмечались нефтепроявления в виде выпотов нефти по порам и кавернам. При опробовании этих отложений испытателем пластов приток нефти составил 47,8 м³/сут. Из семилюкско-бурегских отложений получена пластовая вода дебитом 56,6 м³/сут, а из саргаевских и пашийско-кыновских отложений — глинистый раствор с нефтью. С юга залежи нефти в подсолевых отложениях экранируются сбросом.

В приподнятой части северного крыла складки пробурена скв. 29, в 3,5 км к юго-востоку от скв. 5, в аналогичных структурных условиях, но ближе к периклинальной части структуры. Задонско-елецкие отложения из разреза этой скважины выпали. При опробовании испытателем пластов в процессе бурения подсолевых отложений получен разгазированный глинистый раствор, а из воронежских отложений, испытанных в колонне, — приток пластовой воды и нефти. В скважинах 4, 6 и 7 притоков флюида не было, в скв. 3 не установлено коллекторов. Разведочное бурение на площади продолжается.

Сосновское месторождение расположено в Светлогорском районе Гомельской области юго-юго-западнее г. Светлогорска, между Осташковичским нефтяным месторождением на востоке и Давыдовским на западе.

В геологическом строении Сосновской площади принимают участие отложения верхнего протерозоя, живетского яруса среднего девона, верхнего девона, карбона, перми и мезо-кайнозоя. Кристаллические породы фундамента представлены гранито-гнейсами и гранодиоритами. Литолого-стратиграфическая характеристика разреза та же, что и для других площадей Речицко-Вишанской зоны поднятий (рис. 20). В тектоническом отношении месторождение связано с одноименной структурой, приуроченной к Речицко-Вишанской зоне поднятий.

Сосновское поднятие выявлено в 1958 г. в результате проведения электроразведочных работ методом ТТ по кровле верхней соленосной толщи и именовалось первое время Западно-Осташковичским. В 1962—1967 гг. это поднятие было подтверждено сейсморазведочными исследованиями. В 1967 г. после пересмотра материалов глубокого бурения и геофизических исследований на Осташковичской площади выделено Сосновское поднятие как самостоятельная структура.

По поверхности соленосных отложений Сосновская структура представлена антиклинальной складкой субширотного простирания с незамкнутой западной периклиной; сводовая часть антиклинальной складки осложнена двумя куполами. Строение нижележащих горизонтов, несмотря на значительные объемы сейсмических исследований и глубокого бурения, остается неясным. В общих чертах установлено, что подсолевые горизонты залегают моноклиально, воздымаясь в южном—юго-западном направлении. Моноклиаль разделена региональным Речицко-Вишанским сбросом на северную приподнятую (северное крыло) и южную опущенную (южное крыло) части. Северное крыло осложнено продольными и поперечными сбросами с амплитудами 100—200 м, в результате чего оно представляется в виде нескольких блоков (рис. 21).

Структура по поверхности межсолевых отложений имеет антиклинальную форму с наличием тех же сбросов, которые осложняют структуру по подсолевым отложениям.

Месторождение открыто в 1973 г. скв. 13 при опробовании в процессе бурения испытателем пластов воронежских, семилукско-бурегских и саргаевских отложений соответственно в интервалах 3196—3245 и

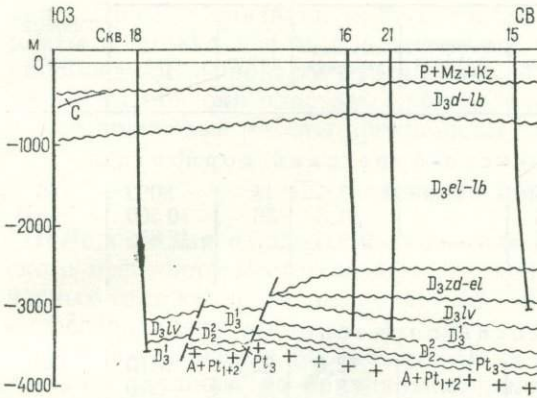
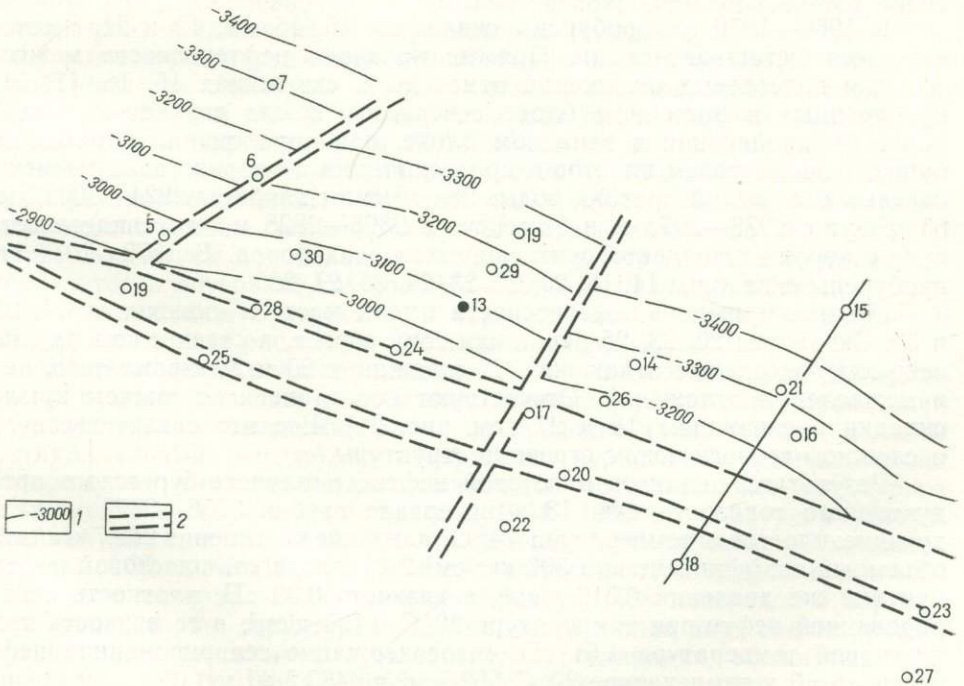


Рис. 20. Геологический профиль по линии скважин 18—15 Сосновского нефтяного месторождения. Составила Н. Ф. Травницкая.
Условные обозначения см. на рис. 1

Рис. 21. Структурная карта кровли семилукско-бурегского горизонта Сосновского нефтяного месторождения. Составила Н. Ф. Травницкая.
1 — изогипсы кровли семилукско-бурегского горизонта; 2 — разрывные нарушения. Остальные условные обозначения см. на рис. 2



3254—3275 м. Дебит нефти из воронежского горизонта 300 м³/сут, из семилукско-бурегского и саргаевских 201,6 м³/сут. Продуктивные горизонты представлены в основном доломитами, кавернозными, трещиноватыми, коэффициент пористости которых в воронежском горизонте 7—13%, в семилукско-бурегском и саргаевском 9—17%. При испытании семилукско-бурегского и саргаевского горизонта в колонне в интервале глубин 3268—3277 м и воронежского горизонта в интервале

3197—3232 м был получен приток нефти. Результаты исследования этих горизонтов приведены в табл. 34. Скважина 13 передана в декабре 1973 г. в пробную эксплуатацию.

Таблица 34

Результаты исследования саргаевского, семилукско-бурегского и воронежского горизонтов в скв. 13

Диаметр штуцера, мм	Давление, кгс/см ²					Дебит, м ³ /сут		Газовый фактор, м ³ /м ³
	в трубах	затрубное	забойное	пластовое (глубина 3090 м)	перепад давления	нефти	газа	
Саргаевский и семилукско-бурегский горизонты								
4	125	152	284,5	367	82,5	44	8000	185
6	85	125	227,5	—	139,5	56	10 500	187
10	48	102	147,5	—	219,5	97	17 850	184
Воронежский горизонт								
8	20	58	84,5	—	282,0	32,5	5470	168
6	25	62	93,5	—	273	23,9	4270	177
4	30—31	67—69	104	—	262,5	19,0	3300	173
0	215	225	—	366,5	—	—	—	—

В 1966—1970 гг. пробурены скважины 15, 16, 17, 19 и 21, именованные Осташковичскими. Прямые признаки нефтеносности межсолевых и подсолевых отложений отмечены в скважинах 15, 16, 17, 21, пробуренных в восточном блоке северного крыла структуры. Скважина 19, пройденная в западном блоке, при опробовании в процессе бурения испытателем пластов и при испытании в колонне дала из межсолевых отложений притоки воды: 288 м³/сут с глубины 2924—3002,5 м, 65 м³/сут с 2973—2975 м и 63 м³/сут с 2808—2825 м, что свидетельствует о хороших коллекторских свойствах этих пород. В 1972—1974 гг. пробурены скважины 14, 18, 20, 22, 23, 24, 25, 27, 28.

Прямые признаки нефтеносности имели место в скважинах 14, 22 и 30. Скважины 20, 23, 25 пересекли зону сброса, в связи с чем ими не вскрыты подсолевые отложения. В скважинах 20 и 23, кроме того, нет и межсолевых отложений. Отсутствуют последние и на южном крыле складки в скважинах 18 и 27 (см. рис. 21). Все это свидетельствует о сложном геологическом строении структуры.

Результаты анализов пластовой нефти семилукско-бурегского продуктивного горизонта скв. 13 в интервале глубин 3256—3277 м следующие: пластовая температура 74°С, давление насыщения 268,7 кгс/см², объемный коэффициент при 300 кгс/см² 2,43, плотность пластовой нефти при том же давлении 0,516 г/см³, а вязкость 0,39 сП, плотность сепарированной нефти при температуре 20°С 0,795 г/см³, а ее вязкость при пластовой температуре 1,51 сП, газосодержание сепарированной нефти при $p=0$ и температуре 20°С 552,7 м³/т (439,2 м³/м³).

Перспективные площади

Северная прибортовая зона поднятий

Кнышевичская площадь расположена в центральной части северной прибортовой зоны Припятской впадины. Под глубокое бурение структура подготовлена сейсмическими методами исследований в 1970 г.

По поверхности верхнесоленосных отложений и внутрисолевым отложениям она представляется в форме купола, по межсолевым и подсолевым отложениям — в форме полусвода, примыкающего к северному глубинному разлому. Поисковые работы начаты в 1971 г. (в 1970 г. было начато бурение параметрической скв. 1), в бурении находилось пять скважин. По результатам выполненных работ можно говорить о наличии коллекторов в межсолевых и подсолевых карбонатных отложениях. Прямые признаки нефтеносности отмечены в виде выпотов, примазок и запаха нефти в межсолевых и подсолевых отложениях. При опробовании в процессе бурения скв. 4 из задонско-елецких отложений получены притоки пластовых вод дебитом до 375,8 м³/сут. В настоящее время поисковые работы прекращены.

Шатилковская зона поднятий

Чернинская площадь расположена в 9—11 км к северу от Вишанского нефтяного месторождения. Поднятие по поверхности верхнесоленосных отложений выявлено в 1958—1959 гг. сейсмическими работами на региональном профиле. В 1968 г. на площади выполнялись сейсмические исследования МОВ и КМПВ, а в 1970 г. — методом ОГТ. В результате установлена брахиантиклинальная складка по внутрисолевым отложениям с отметкой в своде —2200 м. За пределами складки внутрисолевые отложения по сейсмическим данным круто погружаются к северу. По межсолевым и подсолевым отложениям отмечается моноклиналиное воздымание к югу, которое осложняется малоамплитудным разрывным нарушением субширотного простирания. На структуре пробурены три скважины (2, 5, 6), вскрывшие подсолевые отложения. При опробовании скв. 2 испытателем пластов в процессе бурения получен приток нефти дебитом 20,63 м³/сут из отложений саргаевского горизонта в интервале глубин 3881—3906 м. Разгазированный глинистый раствор с пленкой нефти получен при опробовании испытателем пластов отложений семилукского горизонта в интервале 3840—3891 м и при совместном опробовании семилукского, бурежского и саргаевского горизонтов в интервале глубин 3874—3906 м. Газопоказания при бурении семилукского, бурежского и саргаевского горизонтов достигали 29,3%. Поисковые работы на площади продолжают.

Шатилковская площадь находится в 8—12 км к северу от Давыдовского и Осташковичского нефтяных месторождений. При проведении региональных сейсмических работ по профилю (1963 г.) был отмечен антиклинальный перегиб по поверхности верхней соленосной толщи, которому по внутрисолевым отложениям соответствовало флексурное погружение слоев к северу. Здесь в 1964—1967 гг. пробурена Шатилковская скв. 1, в 1965—1966 гг. на площади проводились сейсмические работы МОВ и КМПВ, а в 1971 г. — методом ОГТ. В 1973 г. все сейсмические материалы переинтерпретированы. По поверхности верхней соленосной толщи структура представляется в виде двух симметричных антиклинальных складок субширотного простирания, замкнутых изогипсами —600 м. По внутрисолевым отложениям выявлена антиклинальная структура небольших размеров, к северу от нее происходит резкое погружение отражающих границ. Подсолевые и межсолевые отложения по сейсмическим данным и материалам бурения моноклиналино погружаются к северу. На сейсмических профилях отмечены зоны осложнения сейсмического материала, которые, возможно, связаны с малоамплитудными тектоническими нарушениями.

В процессе бурения скв. 1 по верхнесоленосным отложениям в интервале 2907—3477 м отмечались разгазирование глинистого раствора

и пленка нефти. Испытателем пластов был опробован интервал 2993—3330 м. Получено 22 м³ высококачественной нефти плотностью 0,846 г/см³. Среднесуточный дебит не превышал 0,5 м³. По техническим причинам с глубины около 3200 м скважина бурилась вторым стволом. В процессе испытания интервала 3252—3290 м в 5-дюймовой эксплуатационной колонне в течение 4 сут непрерывной работы получен стабильный приток нефти дебитом 6,5 м³/сут при буферном давлении 8 кгс/см² и затрубном 11 кгс/см². В 1967 г. скважина передана в опытную эксплуатацию.

На Шатилковской структуре с 1967 г. начато поисковое бурение. Пробурены скважины 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8. Скважиной 2 на глубине 3300 м вскрыты межсолевые отложения. Керн с глубины 3315—3323 м представлен трещиноватыми и кавернозными доломитами и известняками, нефтенасыщенными. Однако при опробовании испытателем пластов в интервале 3314—3332 м притока получено не было. Прямые признаки нефтеносности установлены по данным бурения скважин 3, 4, 5 и 7. Характер распространения нефтеносных прослоев внутри соленосной толщи очень сложный и недостаточно изучен. Структура требует до-разведки сейсмическими работами.

Первомайская площадь располагается на западной периклинали Восточно-Первомайской складки. Нефтегазопроявления, установленные при бурении скважин, приурочены главным образом к верхней соленосной толще. Признаки нефтеносности имеются также в задонско-елецких и данково-лебединских отложениях. Около 150 л нефти отобрано в скв. 1 при самоизливе разгазированной воды с нефтью. Она поступала, видимо, из карбонатных пород, образующих прослой в толще верхней соли, из интервала 3184—3212 м. Плотность ее 0,885 г/см³, содержание серы 0,34%, парафина 12,5%. Плотность, по всей вероятности, несколько завышена, так как легкие фракции частично улетучились. Нефть относится к типу малосернистых, смолистых, высокопарафинистых, метановых, что свидетельствует о гидрогеологической закрытости залежи. Провести качественное испытание скв. 1 не представилось возможным из-за нарушений герметичности колонны. Самоизливы разгазированной воды с пленками нефти наблюдались также в скважинах 3 и 5.

В скв. 1 в интервалах 653—760, 2124—2348 и 3000—3525 м наблюдалась битуминозность прослоев известняков и алевроитов в соли, участками они пропитаны нефтью и имели запах бензина или давали вытяжки в хлороформе; при бурении фиксировались высокие газопоказания. Надсолевая брекчия данково-лебединских пород битуминозна и дает вытяжку в хлороформе. Аналогичные признаки нефтеносности отмечены в скв. 3 в интервале 1718—1918 м и в скв. 5 на глубинах 1104—1535, 2962—3075 и 3462 и 3570 м. В скв. 4 битуминозные известняки с запахами бензина пройдены на глубине 3001—3006 м. Керн отобран не из всех прослоев глинисто-карбонатных пород, в связи с чем многие горизонты с признаками нефтеносности могли остаться не отмеченными.

Скважина 2 располагается за пределами Первомайской структуры и пробурена как параметрическая у северного борта Припятской впадины на расстоянии 1,5—2 км южнее краевого разлома. Скважина, по-видимому, пересекла разрывное нарушение, о чем свидетельствует почти полное выпадение из разреза подсолевых отложений девона, за исключением самой верхней их части. Задонско-елецкие образования представлены довольно однообразными, иногда глинистыми известняками с редкими прослоями мергелей, доломитов и ангидритов. Межсолевые отложения имеют максимальную мощность для северной зоны

Припятской впадины — 1078 м. Верхняя соленосная толща в отличие от разрезов по скважинам Первомайской структуры имеет в несколько раз меньшую мощность — 474 м. Данково-лебединский горизонт представлен обычными для него глинистыми фациями. Глины доломитовые и известковистые, с прослоями известняков, доломитов, песчаников, алевроитов.

Известняки задонско-елецких отложений местами битуминозны. Признаки нефтегазоносности, отмеченные при бурении скв. 2, приведены в табл. 35.

Таблица 35

Признаки нефтегазоносности верхнедевонских отложений в скв. 2

Интервал глубин, м	Продуктивный горизонт	Признаки нефтегазоносности
1823—1830	Задонско-елецкий	Известняк в хлороформе дает вытяжку соломенного цвета
2215—2250	"	Известняки и доломиты в хлороформе дают вытяжку желтого цвета. Газопоказание при дегазации бурового раствора 80 мкА
2599—2605	"	Известняк в хлороформе дает вытяжку желтого цвета
2687—2689	"	Газопоказание при дегазации бурового раствора 230 мкА
2765—2769	"	Известняк битуминозный
3125—3180	Нижняя соленосная толща	Содержание углеводородных газов в буровом растворе 0,25%
3240—3250	То же	Содержание осмоленного битума А в шламе до 0,15%
760—1320	Верхняя соленосная толща и данково-лебединский горизонт	Породы дают вытяжку в хлороформе
1360—1420		То же
1450—1500		" "
1560—1640		" "
1500, 1700, 1800	То же	После торпедирования колонны наблюдался самоизлив воды с пленкой нефти и выделялись пузырьки углеводородного газа

Интенсивные нефтегазопроявления высококачественной нефти из изученного бурением разреза, в том числе и в Шатилковской параметрической скв. 1, позволяют положительно оценить промышленную нефтегазоносность межсолевых и подсолевых отложений в этой части Шатилковской зоны поднятий. Вполне вероятно открытие промышленных залежей и в нижней части верхней соленосной толщи по типу той залежи, которая установлена в Шатилковской параметрической скв. 1. Первомайская площадь является высокоперспективной и подлежит детальному изучению глубокими поисковыми скважинами.

Речицко-Вишанская зона поднятий

Малынская площадь расположена северо-западнее Вишанского месторождения нефти в одной с ним тектонической зоне. С юга структура ограничена Речицким разломом. Поисковое бурение начато в 1968 г. Во всех пробуренных четырех скважинах (1, 2, 3, 5) установлены убедительные прямые признаки нефтеносности подсолевых и межсолевых отложений в виде выпотов, выделений нефти из доломитов и

известняков и наличия пленки нефти на поверхности пластовой воды, полученной при испытании скважин 1, 2 и 3. Во время испытания скв. 3 в эксплуатационной колонне из семилукско-бурегских и саргаевских отложений при промывке скважины после солянокислотной обработки вымывалась нефть. В результате проведенных буровых работ выявлены данные о геологическом строении площади и ее нефтеносности. На площади проводятся детализационные сейсмические исследования.

Борисовская площадь находится непосредственно западнее Малынской площади. На юге структура ограничена Речицким региональным нарушением, а на севере — Глусским. Поисковое бурение начато в 1969 г. В результате этих работ (пробурены четыре скважины — 1, 2, 3, 5) получены данные о геологическом строении площади, о коллекторских свойствах основных перспективных на нефть горизонтов. В керне известняков и доломитов во всех скважинах установлены прямые признаки нефтеносности в виде выпотов, примазок и запаха нефти. Опробованием в процессе бурения испытателем пластов выявлены водоносные пласты в нижней части межсолевых отложений (скважины 2 и 5), в подсолевых карбонатных и терригенных отложениях, а также в верхнем протерозое (скважины 1, 2 и 5). Поисковые работы на площади продолжаются.

Восточно-Дроздовская площадь находится западнее Малынской и Борисовской площадей. Полный разрез осадочных отложений вскрыт на северном приподнятом крыле структуры скв. 1. Отмечается уменьшение мощности ливенской соленосной толщи по сравнению с мощностью толщи на Малынской и Борисовской площадях. В межсолевых, подсолевых и верхнепротерозойских отложениях выявлены пласты с хорошими коллекторскими свойствами. При опробовании испытателем пластов в процессе бурения задонско-елецких отложений в интервале 1736—1793 м получена пластовая вода плотностью 1,18 г/см³, дебитом 44,2 м³/сут, что свидетельствует о наличии коллекторов. Притоки пластовых вод от 90 до 820 м³/сут получены при испытании в процессе бурения евлановско-саргаевских (интервал испытания 1874—1928 м), евлановско-семилукско-бурегских (1877—1905 м), пашийско-кыновско-старооскольских (1998—2058 м) и верхнепротерозойских (интервал испытания 2233—2299 м) отложений. Кавернозные доломиты, насыщенные черной вязкой нефтью, подняты из верхней части семилукского и бурегского горизонтов.

На южном опущенном крыле структуры пробурена скв. 3, вскрывшая задонско-елецкие отложения на 1900 м ниже, чем скв. 1. Коллекторы отмечаются в верхней части межсолевых отложений, здесь же наблюдаются примазки нефти, но при опробовании в процессе бурения получен приток воды.

Червоно-Слободская зона поднятий

Северо-Калиновская площадь выявлена в северо-западной части Припятской впадины и приурочена к Червоно-Слободской зоне поднятий. По данным сейсморазведки межсолевые и подсолевые отложения залегают в виде брахиантиклинальных складок субширотного простирания с пологим северным и более крутым южным крыльями. Региональный сброс осложняет южное крыло складки. Поисковое бурение начато в 1969 г. Во всех четырех пробуренных скважинах (1, 2, 5 и 6) установлены прямые признаки нефтегазоносности в задонско-елецких, семилукско-бурегских, старооскольских отложениях в виде выпотов, примазок, запаха нефти и повышенных газопоказаний. При опробовании скв. 1 испытателем на коротажном кабеле получены вода с плен-

кой нефти и вода с газом, а скв. 5 испытателем пластов — приток воды из старооскольских отложений. Поисковое бурение на площади продолжается.

Червоно-Слободская площадь расположена в северо-западной части Припятской впадины. В 1958 г. в западной части структуры пробурена параметрическая скв. 1, которая на глубине 1525 м пересекла сброс, в результате чего в разрезе скважины не встречены наиболее интересные в нефтеносном отношении горизонты девона. На глубине 2108 м этой скважиной вскрыты породы кристаллического фундамента. Поисковое бурение начато в 1970 г. На приподнятом крыле структуры пробурена скв. 2 и на опущенном крыле скв. 4. В скв. 2 задонско-елецкие отложения отсутствуют, а в скв. 4 мощность их 511 м. Признаки нефтеносности отмечены в скв. 4: прослой известняка в верхней соленосной толще в интервале 1683,2—1686,2 м имеет запах нефти; в скв. 1 некоторые образцы верхнепротерозойских песчаников имеют запах бензина. При совместном опробовании старооскольских, наровских и верхнепротерозойских отложений скв. 2 в интервале 1505—1620 м получен приток пластовой воды 47 м³/сут, плотностью 1,23 г/см³. Опробование испытателем пластов подсолевых карбонатных отложений в скв. 4 притоков флюида не дало. Поисковые работы на площади продолжаются.

Октябрьская площадь расположена западнее Северо-Домановичской площади и имеет сходное с ней геологическое строение. Поисковое бурение начато в 1966 г. Пробурено шесть скважин. В процессе бурения в ряде скважин были отмечены признаки нефтегазоносности в внутрисолевых, межсолевых и подсолевых отложениях.

В скв. 1 в интервале 660—760 м (верхняя соленосная толща) газопоказания по сумме углеводородов колебались от 0,202 до 9,98%, в интервале 1720—1760 м (задонско-елецкий комплекс) — от 0,039 до 1,718%. Начиная с глубины 1779 м и до 1869 м в керне, представленном доломитами и известняками, наблюдались обильные выпоты темно-коричневой нефти, иногда порода полностью пропитана нефтью черного цвета. При многократном опробовании с помощью испытателя пластов притока нефти не было. Из воронежских (интервал 2132—2147 м), а также семилукско-бурегских и саргаевских (интервал 2170—2257 м) отложений получены интенсивные притоки пластовой воды без признаков нефти и газа.

В скв. 2 в керне из семилукско-бурегских и саргаевских отложений из интервалов 2375—2381 и 2385—2410 м поднят доломит трещиноватый, слабокавернозный, с запахом нефти на свежем изломе; в керне из пашийско-кыновских отложений из интервалов 2465—2472 и 2476—2482 м поднят песчаник, который при ударе издает слабый запах нефти. При опробовании этих отложений были получены интенсивные притоки пластовой воды. В скв. 3 из межсолевых отложений (интервал 2695—2720 м) в керне подняты доломиты трещиноватые, кавернозные, которые при раскалывании издавали резкий запах нефти, а при хранении на их поверхности выступали капельки коричневато-бурой нефти. Притока нефти из этого интервала не было. Скважина пробурена до кристаллического фундамента. В подсолевых отложениях признаков нефти не отмечено.

В скважинах 4 и 5 нефтегазопроявлений не установлено, за исключением интервала 1861—1868 м (задонско-елецкие отложения) в скв. 4, из которого был поднят известняк доломитизированный, кавернозный, с сильным запахом нефти. В скв. 7 в задонско-елецких отложениях в интервале 1951—1971 м суммарные газопоказания колебались в пределах 0,71—6,54%. Опробование же в процессе бурения с помощью испытателя пластов притока нефти не дало.

Таким образом, на Октябрьской площади подсолевые отложения оказались обводненными, а из межсолевых нефти не получено. В настоящее время работы на площади прекращены, однако это не означает, что перспективы ее исчерпаны. Ясно пока только то, что подсолевые отложения в изученной бурением части площади обводнены, а коллекторские свойства межсолевых отложений значительно ниже, чем на известных месторождениях. Строение площади оказалось более сложным, чем предполагалось ранее. Бурением было установлено нарушение в районе скв. 2, которое сейсморазведкой не отмечалось. Возможно, в пределах Октябрьской и Северо-Домановичской площадей имеются и другие разломы, которые еще не выявлены. Безусловно, для Червоно-Слободской зоны поднятий характерна более интенсивная тектоническая активность, чем для других северных зон. Поэтому на современном этапе изученности освещенными бурением оказались лишь небольшие блоки. Другие же блоки, главным образом прилегающие к разбуренным с севера, на собственно Червоно-Слободской моноклинали остаются неизученными, но безусловно перспективными, тем более, что они залегают значительно глубже уже разбуренных и, вполне возможно, что межсолевые отложения в них не будут засолены.

Наконец, в пределах уже изученных блоков перспективы нефтеносности межсолевых отложений остались до конца не решенными, так как с применением новых высокоэффективных методов интенсификации здесь можно ожидать получения промышленных притоков. Прекращение поисковых работ на поднятом крыле Октябрьской структуры связано с необходимостью усиления работ на открытых месторождениях нефти.

Северо-Домановичская площадь расположена в восточной части Червоно-Слободской зоны поднятий. В 1968 г. структура подготовлена под поисковое бурение и в том же году начаты буровые работы. В 1968 и 1973 гг. сейсмические материалы переинтерпретированы с учетом результатов бурения скважин и новых данных сейсморазведки (в 1972 г. здесь по редкой сети профилей выполнены работы ОГТ). По поверхности верхнесоленосных отложений отмечается брахиантиклинальная складка с отметкой в своде — 400 м, пологим северным крылом и очень крутым южным. По межсолевым и подсолевым отложениям структура представляет собой блок, характеризующийся северным падением геологических границ. С юга и востока структура ограничена Червоно-Слободским региональным разломом. Южнее этого разлома межсолевые отложения воздымаются к северу, в то время как подсолевые погружаются в том же направлении.

При поисковом бурении на площади были выявлены прямые признаки нефтегазоносности во всех скважинах. В скв. 2 из интервала 2190—2205 м (верхнесоленосная толща) газопоказания достигали 6,95%. В керне признаков нефтегазоносности не отмечено. Межсолевые отложения в разрезе отсутствуют. При опробовании нижней части воронезских и семилукско-бурегских отложений получена минерализованная вода. В скв. 3 при опробовании интервала 2222—2272 м (низы верхней соленосной толщи) с помощью испытателя пластов было получено около 1 м³ черной окисленной вязкой нефти с запахом сероводорода. Из интервала 2272—2283 м (верхняя соленосная толща) поднят керн, представленный известняком серым, насыщенным по трещинам вязкой окисленной нефтью, а из интервала 2329—2336 м (задонско-елецкие отложения) — доломитом темно-серым, и черного, трещиноватым и кавернозным, пропитанным темно-коричневой вязкой нефтью. В дальнейшем признаки в виде выпотов, пятен нефти и повышенных

газопозаказаний наблюдались почти по всему разрезу межсолевых и воронежских отложений. При опробовании испытателем пластов и в колонне притоков нефти не было. В скв. 4 при бурении межсолевых отложений зарегистрированы повышенные газопозаказания. В керне отмечены признаки нефтегазозности в виде пятен, примазок по трещинам, выпотов и капель коричневой нефти. При испытании в эксплуатационной колонне интервалов 2564—2578 и 2526—2556 м получены притоки нефти. Дебит нефти из верхнего интервала при самоизливе составлял 5 м³/сут, из нижнего — 200 л/сут. Плотность нефти 0,8699 г/см³, содержание серы 0,48%, вязкость при температуре 20°С 41,89 сСт, светлых погонов 36%. Коллекторами являются известняки и доломиты в различной степени пористые и трещиноватые. Коллекторские свойства пород изменяются как по площади, так и по разрезу.

Слабые притоки воды и нефти наблюдались при испытании межсолевых отложений в эксплуатационных колоннах скважин 9 и 11.

Необходимо продолжение поискового бурения, в первую очередь на южном менее изученном крыле структуры.

Малодушинская зона поднятий

Притокская площадь располагается западнее Золотухинского месторождения нефти. Систематические работы МОВ и КМПВ выполнялись в 1970 г., в 1971 г. структура переведена под поисковое бурение на нефть и газ. По поверхности соленосных отложений она представляет собой симметричный купол с отметкой в своде —300 м и оконтуривающей изогипсой —1500 м. Подсолевые и межсолевые отложения моноклинально воздымаются к югу и ограничиваются малоамплитудным (до 100 м) разрывным нарушением. Севернее этого нарушения в непосредственной близости от него пробурена скв. 1, южнее — скв. 2, давшая из подсолевых отложений приток нефти. К востоку и северу от скв. 1 пробурены соответственно скважины 4 и 3. В задонско-елецких отложениях, вскрытых параметрической скв. 1 на глубинах от 3399,6 до 3416 м, отмечены примазки черной окисленной нефти в глинистых известняках. Опробован горизонт 3296—3362 м, притока флюида не получено. При бурении ливенских отложений на глубинах 4005—4292 м отмечены повышенные газопозаказания от 1,0 до 3,5%. Притокская структура требует доразведки методом ОГТ и продолжения поискового бурения.

Малодушинская площадь расположена между Барсуковским и Золотухинским месторождениями и имеет сходное с ними геологическое строение. Поисковые работы ведутся двумя поперечными и двумя продольными профилями, в каждый из которых входит не менее трех скважин. В скв. 2 в эксплуатационной колонне испытаны воронежский, семилукский, бургский, саргаевский и наровский горизонты. Притоки пластовых вод получены из семилукско-бургских отложений, опробованных в интервале 4237—4245 м, и саргаевских в интервале 4265—4300 м. Дебиты составили соответственно 140 и 70 м³/сут. Из воронежского горизонта в интервале 4176—4202 м поступал метан. Притоки воды из подсолевых отложений были получены при испытании скважин 3, 4, 5, 14, 17 и др. Приток воды с углеводородным газом наблюдался при опробовании испытателем пластов в процессе бурения скв. 7 интервала 4266—4335 м, охватывающего отложения от кыновского до семилукско-бургского горизонтов включительно. Вода с пленкой нефти получена при опробовании испытателем пластов саргаевских отложений в интервале 4019—4068 м скв. 14. Поисковые работы на площади продолжаются.

Вышемировская площадь находится к югу от Надвинского месторождения нефти. Структура имеет аналогичное Надвинскому месторождению геологическое строение. Здесь пробурены скважины 1, 2, 3, 9 и 11. Разгазированный глинистый раствор получен при опробовании задонских и воронежских отложений в скв. 3 испытателем пластов соответственно в интервалах 2190—2303 и 2962—3006 м. Из семилукско-бурегских и саргаевских отложений, опробованных в процессе бурения испытателем пластов в скв. 11 в интервале 2890—2961 м, наблюдался приток пластовой воды дебитом 48 м³/сут, что указывает на наличие пород с хорошими коллекторскими свойствами. Из задонского горизонта в этой скважине в интервале 1797—1820 м также получена пластовая вода. Скважины 2 и 11 пробурены на северном крыле складки, скв. 9 на северо-восточной периклинали, скважины 1 и 3 на южном опущенном крыле сброса. Вполне вероятно, что из скважин, заложенных в благоприятных структурных условиях, будет получена нефть.

Копаткевичская зона поднятий

Копаткевичская площадь находится в западной части одноименной зоны поднятий. В конце 1952 г. на Копаткевичской структуре, ориентируясь на кровлю соли, был заложен профиль из трех глубоких скважин с целью поисков нефти в глубоких горизонтах. Скважина 3 остановлена в кровле подсолевых отложений, скв. 2 — во второй соленосной толще и скв. 1 в кровле межсолевой толщи. Во всех скважинах отмечены нефтепроявления; наиболее значительными они были в скважинах 1 и 3 и в одной из колонковых скважин. В скв. 1 брекчированные известняки надсолевых девонских отложений имеют трещины и каверны, заполненные окисленной нефтью. В соленосных отложениях содержание смолисто-асфальтенового битума достигает 12,5%. В межсолевой толще содержание битумов уменьшается до 0,01—1,15%, битум становится среднего состава. В нижней части верхней соленосной толщи в скв. 3 встречен 6-метровый пласт песка, пропитанного нефтью, а при бурении этого интервала отмечено появление нефтяной пленки и разгазирование глинистого раствора. Собрано около 10 л нефти. Кажущееся сопротвление пород 19 Ом·м. По данным газового каротажа в составе газа определяется 12,1 см³/л углеводородов. Из надсолевых отложений при опробовании получен приток воды с пленкой нефти. После прекращения работ по опробованию через устье скважины переливала нефть в количестве 1—2 л/сут. Плотность ее 0,920 г/см³, вязкость по Энглеру 5—7 сП, температура вспышки 56°С, температура воспламенения 90°С, содержание серы около 9%. В верхней соленосной толще отмечаются битумы в количестве 1,7%; в нижней соленосной толще прослой доломита и ангидрита дают вытяжки в хлороформе и имеют запах нефти. Колонковой скважиной, пробуренной в сводовой части структуры, в надсолевых девонских породах по трещинам наблюдались скопления черного вязкого битума, промежуточного между мальтой и асфальтеном; компонентный состав его следующий: масла 41,57%, смолы бензольные 17,46%, смолы спирто-бензольные 4,95%, асфальтены 35,61%. Люминесцентным анализом смолисто-асфальтенового битума определено до 25%. В соленосной толще содержание битуминозного вещества достигает 3,92%, компонентный состав его близок к вышеописанному. Межсолевая и соленосные толщи в скв. 2 местами битуминозны; при бурении их отмечались очень слабые газопроявления в виде пузырьков на поверхности глинистого раствора. В скв. 4 в доломитах среднего девона и среди прослоев известняков в соленосной толще по трещинам и по наслоению пород наблюдались примазки

нефти. Прямые признаки нефтеносности отмечены в скважинах 5, 6, 7 и 8. Из скважин 10 и 11 получены притоки пластовой воды.

Бобровицкая площадь находится в центральной части Припятской впадины непосредственно к северу от Гороховской и Западно-Гороховской структур. Подготовлена под глубокое бурение сейсморазведочными изысканиями. В 1969 г. заложена параметрическая скв. 1, а в 1970 г. структура введена в поисковое бурение. Пробурены четыре скважины (1, 2, 3, 4). Прямые признаки нефтеносности отмечены в скв. 1 в семилукско-бурегских отложениях в виде вязкой черной нефти, заполняющей поры и каверны пород, и повышенных газопоказаний при их бурении. В скв. 2 повышенные газопоказания зафиксированы при бурении задонско-елецких отложений. Подсолевая карбонатная толща и частично терригенная в скв. 4 вскрывались с продувкой воздухом. Терригенный подсолевый комплекс обводнен: из интервала 2622—2707 м при опробовании испытателем пластов получен приток воды дебитом 109,3 м³/сут. Бурением скважин уточнены глубины залегания перспективных горизонтов и местоположение сброса.

Горохово-Дудичская зона поднятий

Гороховская площадь находится в центральной части Припятской впадины. Подготовлена под глубокое бурение сейсморазведочными работами. Подсолевые отложения погружаются от отметки —2750 до —4000 м. Площадь введена в поисковое бурение в 1971 г. Поисковой скв. 3 установлено, что подсолевые отложения обводнены, а в межсолевых отложениях коллекторов не выделяется. При бурении староскольских и задонско-елецких отложений отмечались повышенные газопоказания. Параметрической скв. 1, пробуренной на региональном геофизическом профиле V—V, породы кристаллического фундамента вскрыты на глубине 3039 м, скважина пересекла сброс, о чем свидетельствует отсутствие в разрезе межсолевых отложений.

Западно-Гороховская площадь расположена западнее Гороховской в одной и той же тектонической зоне. Введена в поисковое бурение в 1971 г. Пробурены три скважины — 1, 2 и 3. Во время бурения межсолевых отложений в скв. 3 в глинистом растворе наблюдались сгустки черно-бурой нефти и повышенные газопоказания. При опробовании испытателем пластов терригенных пород среднего девона и верхнего протерозоя в скважинах 1 и 3 получены притоки пластовой воды дебитами до 120 м³/сут.

Дудичская площадь расположена в центральной части Припятской впадины. По подсолевым отложениям Дудичская структура представляет собой антиклинальную складку, осложненную на востоке и юге сбросами. Подсолевые отложения залегают в наиболее приподнятой части структуры на глубинах около 3350—3400 м. В 1960—1962 гг. в своде соляного купола была пробурена параметрическая скв. 1 глубиной 3501 м. В 1970 г. после подготовки структуры под глубокое бурение сейсмическими методами разведки заложена скв. 2 и в последующие годы скважины 3 и 5. Прямые признаки нефтеносности отмечены в подсолевых отложениях скважин 2 и 3 в виде выходов, примазок и запаха нефти в керне известняков и доломитов. При бурении этих пород наблюдались повышенные газопоказания. Семилукско-бурегские и саргаевские отложения испытаны после окончания бурения скв. 3 испытателем пласта в открытом стволе в интервале 3568—3670,2 м. Получен приток воды дебитом 30 м³/сут. Поисковое бурение на площади продолжается.

Хобнинская площадь находится в пределах одноименной структуры, которая отделяется от Дудичской меридиональным сбросом незначительной амплитуды. На площади пробурены скважины 1, 2, 3 и 4. Все скважины вскрыли кристаллические породы фундамента на глубинах 3400—3700 м. Трещиноватые известняки с выпотами и запахом нефти подняты из межсолевых отложений скв. 1. Притоки воды получены при опробовании пашийско-кыновских отложений скв. 3 в 5-дюймовой эксплуатационной колонне, перфорированной в интервале 3360—3370 м, и при совместном опробовании саргаевских и пашийско-кыновских отложений в скв. 2 в процессе бурения испытателем пластов в интервале 3169—3240 м. Дебит воды в скв. 3 16 м³/сут, в скв. 2 123,5 м³/сут.

Северо-Хобнинская площадь находится севернее Хобнинской. Здесь пробурена скв. 7, встретившая кристаллические породы фундамента на глубине 3670 м. Семилукско-бурегские и саргаевские отложения в скважине обводнены, что установлено опробованием испытателем пластов в процессе бурения интервала 3377—3470 м.

Омельковщинская площадь располагается севернее Северо-Хойникской. Наиболее приподнятая часть Омельковщинской структуры осталась не освещенной бурением. Пробуренные скважины 1, 2, 3, 4 и 6 оказались на погружении северного крыла структуры, а скв. 7—за сбросом, ограничивающим структуру с юга. В результате опробования в процессе бурения скв. 2 из семилукско-бурегских отложений интервала 2403—2430 м получена пластовая вода дебитом 480 м³/сут, из саргаевского горизонта интервала 2422—2475 м дебит воды равен 450 м³/сут, из пашийско-кыновского горизонта интервала 2485—2509 м 326,4 м³/сут. Семилукско-бурегские отложения, опробованные в процессе бурения испытателем пластов в интервале 2987—3006 м, дали приток пластовой воды дебитом 620 м³/сут. Все это свидетельствует о наличии в названных горизонтах пород с хорошими коллекторскими свойствами.

Петриковско-Шестовичская зона поднятий

Шестовичская площадь находится в западной части Припятской впадины. В пределах Шестовичской структуры пробурены три поисковые скважины: одна в пределах предполагавшегося свода поднятия по глубоким горизонтам, другая— в присводовой части в профиле с первой и третья— также в присводовой части структуры, но в 4 км восточнее разбуренного ко времени ее заложения профиля из двух скважин. Судя по исследованиям методом регулируемого направленного приема, все скважины оказались не в самых благоприятных структурных условиях. Одна скважина достигла кристаллических пород на глубине 3373 м, остальные остановлены в наровских слоях.

Характерным для разрезов соленосной и межсолевой толщ является наличие прослоев карбонатных пород с содержанием битумов от 0,625 до 4,45%. Отмечаются примазки нефти в верхней соленосной толще и в брекчии надсолевых девонских пород. Из устья одной скважины после окончания работ по ее испытанию начался перелив глинистого раствора с обильной пленкой нефти. Предполагается, что эта нефть связана с надсолевой брекчией. Площадь заслуживает постановки дополнительных работ с целью выяснения ее промышленной нефтеносности.

Петриковская площадь располагается западнее Шестовичской. В 1957 г. в пределах сводовой части Петриковского поднятия по глубоким горизонтам заложен профиль из двух скважин, ориентированный вкрест простирания, причем по геофизическим данным скв. 6 располагалась в более погруженной части складки, чем скв. 5. Факти-

ческое же положение этих скважин по результатам бурения оказалось противоположным, что указывает на недостаточную изученность строения структуры по глубоким горизонтам девона. Признаки нефтеносности в разрезах скважин выражены незначительной битуминозностью девонских пород. Кристаллические породы фундамента здесь находятся на глубине 2200—2300 м. Для продолжения поисковых работ требуется доизучить Петриковскую структуру по нижним горизонтам девона геофизическими методами разведки.

Буйновичско-Наровлянская зона поднятий

Буйновичская площадь находится на западе Буйновичско-Наровлянской зоны поднятий. Глубокое бурение на площади начато в 1957 г. заложением профиля из двух скважин вкрест простирания складки. Одна из скважин вскрыла полный разрез, за исключением каменноугольных отложений, характерный для Припятской впадины, и встретила кристаллические породы на глубине 2567 м, вторая скважина при глубине 3003 м не вышла из верхней соленосной толщи. Таким образом, бурением установлен сброс с амплитудой по глубоким горизонтам около 1500 м. После окончания бурения скважин были выполнены профиль КМПВ, а также опытно-методические работы, давшие четкие протяженные преломляющие и отражающие горизонты в подсолевых отложениях. На профиле по подсолевым отложениям и фундаменту прослеживается моноклираль, погружающаяся к югу и ограниченная с севера сбросом. После подготовки структуры под глубокое бурение геофизическими методами разведки пробурены в 1970—1971 гг. скважины 3 и 4: первая между скважинами 1 и 2 в поперечном профиле, а вторая — в присводовой части складки западнее скв. 1. Кристаллические породы фундамента вскрыты скв. 3 на глубине 2468 м. Скважина 4 остановлена в отложениях старооскольского горизонта среднего девона.

Нефтегазопроявлений в скважинах не установлено. Наличие в подсолевых отложениях пород с хорошими коллекторскими свойствами подтверждается опробованием их в процессе бурения испытателем пластов: получены притоки пластовых вод с большими дебитами. Поисковое бурение на структуре прекращено.

Наровлянская площадь. Начало буровых работ относится к 1951 г. Скважины заложены двумя профилями. В своде бурилась скв. 1, входящая как в поперечный, так и в продольный профили. Поперечный профиль состоит из семи скважин, продольный — из трех. Скважины 8, 2 и 3 заложены на южном, скважины 7 и 5 на северном крыльях, скважины 6 и 4 соответственно на западной и восточной периклиналях. На северном крыле складки вблизи скв. 7 из одного ствола пробурены две скважины (9 и 10) с целью поисков экранированных сбросом залежей нефти в подсолевых отложениях. В 1967 г. пробурена скв. 11. Нефтепроявления отмечены в скважинах 1, 3, 5 и 6. В сводовой скв. 1 надсолевая данково-лебедянская брекчия пропитана тяжелой окисленной нефтью. При испытании брекчии получен приток хлоркальциевой воды дебитом 26,7 м³/сут (минерализация 207 г/л) и незначительный приток нефти плотностью 0,925 г/см³. Вязкость нефти 14,6 сП, температура вспышки 78°С, температура воспламенения 150°С. Содержание смол акцизных 70%, воды 3,5%. Качественная реакция на азот и серу положительная, осадок сернистого свинца незначительный. Нефть тяжелая, не содержит бензиновых фракций, содержание смолистых веществ высокое. Брекчия в хлороформе дает вытяжку соломенно-желтого цвета. Вблизи контакта брек-

чированных девонских пород с триасовыми красноцветными алевритами последние имеют запах нефти и окрашены в черный цвет. Газовым каротажем здесь отмечены незначительные газопоказания. В скв. 11, находящейся в 170 м южнее скв. 1, доломиты семилукско-бурегских отложений дают вытяжки в хлороформе, а при бурении межсолевых отложений газопоказания доходили до 1,448%.

Наибольшее количество нефтенпроявлений установлено в соленосной толще в виде примазок загустевшей окисленной нефти и повышенных газопоказаний с содержанием в горючих газах до 0,2% тяжелых углеводородов. Породы часто издают запах нефти, присутствует осмоленный битум — до 0,15%. Битуминозное вещество подсолевых отложений скв. 1 по качественной характеристике отличается от битуминозного вещества, содержащегося в соленосной и надсолевой толщах. В подсолевых породах определяется битум кислого и промежуточного состава, а в соленосной толще и надсолевых отложениях присутствуют восстановленные смолисто-асфальтеновые, средние и осмоленные битумы. Кислые битумы в верхней части разреза исчезают, а количественное содержание смолисто-асфальтеновых битумов возрастает. В верхней части разреза устанавливается наибольшее содержание масел и эфирных смол. Высокое содержание смолистых веществ и отсутствие бензиновых фракций в нефти из скв. 1 указывают на ее связь с битуминозными породами соленосных и надсолевых отложений.

Вопрос о промышленной нефтеносности межсолевых и подсолевых девонских отложений структуры остается пока открытым.

Северо-Хойникская площадь находится в западной части Припятской впадины. Структура ограничена со всех сторон сбросами. Наибольшую амплитуду 1000 м сброс имеет на севере; он отделяет ее от Омельковщинской структуры. Амплитуды остальных сбросов не превышают 400 м. Наиболее высокая часть складки располагается на юге; глубины до подсолевых отложений здесь 1700 м. На площади пробурен профиль из четырех скважин. Притоки пластовых вод получены из скв. 1, пробуренной вблизи свода складки, при опробовании в процессе бурения испытателем пластов пашийских (дебит 333 м³/сут), воронежских (два интервала, дебиты 100 и 276 м³/сут), семилукско-бурегских (474 м³/сут), саргаевских (40,8 м³/сут) отложений. Скважина 4, расположенная за южным сбросом, при испытании в процессе бурения испытателем пластов саргаевских и пашийско-кыновских отложений дала пластовые воды дебитами 100 и 350 м³/сут. Все скважины пробурены в неблагоприятных структурных условиях, сводовая часть складки располагается восточнее, там могут быть обнаружены залежи нефти.

Ельская зона поднятий

Заозерная площадь. Поисково-разведочные работы начаты в 1955 г. бурением профиля из трех скважин (1, 2, 3), ориентированного вкрест простирания складки по кровле соли. Скважины заложены в своде структуры, на северо-западном и юго-восточном крыльях ее. Скважина 4 вынесена в северном — северо-восточном направлении от профиля скважин в сводовую часть складки по каменноугольным отложениям, скв. 5 заложена по простиранию структуры в профиле скважин 2 и 4.

Все три скважины, пробуренные на поперечном профиле, на глубине 2700—2900 м достигли межсолевой толщи верхнего девона, в которой и остановлены. Вскрытая мощность этих отложений около 300 м.

Скважина 4 при забое 3203 м остановлена в верхней соленосной толще девона, скв. 5 на глубине 3560 м вскрыла кристаллические породы фундамента.

Нефтегазопроявления отмечены во всех скважинах. На северо-западном крыле складки в скв. 2 в межсолевых отложениях имеется 2-метровый прослой доломита, пропитанного нефтью. По данным битуминологического анализа содержание битума в породе 3,402%. При бурении этих пород наблюдалась слабая нефтяная пленка на поверхности бурового раствора. Общее количество органического вещества на породу равно 4,4%. Компонентный состав хлороформенного экстракта следующий: масла вместе с петролейно-эфирными смолами 37,5%, бензольные смолы 18,64%, спирто-бензольные смолы 34,23%, асфальтены 9,63%. По компонентному и элементарному составу битум занимает промежуточное положение между классом малът и асфальтов. Доломиты, известняки и песчаники межсолевых отложений в толуоле дают вытяжки желтого и буровато-желтого цвета. Во всех остальных скважинах признаки нефтегазонасности сводятся к повышенному содержанию горючих компонентов газа с присутствием в них тяжелых углеводородов, устанавливаемых газовым каротажем, и наличию битуминозности пород. В скв. 5 при испытании в процессе бурения испытателем пластов воронжежского и семилужско-бурежского горизонтов в интервале 3236—3270 м получена пластовая вода дебитом 83,5 м³/сут, что свидетельствует о развитии пород с хорошими коллекторскими свойствами.

Продолжение поискового бурения на Заозерной структуре затрудняется сложностью ее строения. В настоящее время она изучается геофизическими методами с целью подготовки ее для поисково-разведочных работ на глубокие горизонты.

Ельская площадь. Геофизические исследования ставились на площади неоднократно. Изучен Ельский соляной вал. Длина его около 75 км, ширина 5—10 км. Южное крыло вала более крутое, чем северное. По подсоевым отложениям, погружающимся в южном направлении, установлены разрывные нарушения различных амплитуд. В целом структурный план подсоевых отложений изучен еще недостаточно.

Буровые работы на площади начаты в 1952 г. с заложения профиля из четырех скважин, расположенных в центральной части структуры по соли вкрест простирания. Скважина 1 пробурена в своде, скважины 2 и 3 соответственно на южном и северном крыльях поднятия. Проектировалось бурить скважины до вскрытия кристаллических пород фундамента, глубина залегания которых предполагалась примерно 2800 м. Четвертая скважина заложена на глубоком погружении северного крыла складки с целью изучения нефтегазонасности пермтриаса и карбона.

Скважина 2 дала нефть из прослая песчаника, залегающего в нижней части верхней соли. Для оконтуривания залежи были пробурены скв. 5 к северу, скв. 6 к западу, скв. 8 к востоку, скв. 17 к северо-западу, скважины 7 и 18 к югу и скв. 20 к северо-востоку от скв. 2. Оконтуривающие скважины промышленной нефти в этом горизонте не обнаружили.

Западнее центрального профиля заложены профиль из двух скважин — 9 и 10, восточнее — два профиля: один из трех скважин (12, 13, 14) и другой профиль из двух скважин (15 и 16). Последние пять скважин именуются Восточно-Ельскими. Скважина 19 вынесена за пределы Ельской площади. Основное назначение ее — изучение надсоевых девонских и каменноугольных отложений. Ни одна из скважин не достигла пород кристаллического фундамента. Скважина 15

вскрыла верхнюю часть подсолевых отложений. Характерно, что во всех скважинах установлены нефтегазопроявления.

В скв. 1 надсолевая данково-лебединская брекчия и соленосная толща содержат примазки густой вязкой нефти; при бурении соли на поверхности глинистого раствора наблюдались нефтяная пленка и пузырьки газа. Аргиллиты межсолевой толщи дают вытяжки в хлороформе. В известняках обнаружены капельки жидкой нефти.

В скв. 2 примазки тяжелой нефти наблюдались в надсолевых брекчированных известняках и глинах, соль участками содержала примазки нефти. В прослое песчаника в нижней части верхней соленосной толщи отмечено разгазирование глинистого раствора. В результате испытания продуктивного горизонта был получен фонтанный приток нефти дебитом 16,5 т/сут и газа 994,8 м³/сут. Плотность нефти 0,913 г/см³, вязкость 2,5 сП, температура воспламенения 45° С, температура застывания 70° С, содержание серы 5,03—5,49%, смол акцизных 52,2%, парафина 3,7%, воды 0,5%. Попутный газ содержит: сероводорода 6,3%, метана 16,34%, этана и высших 28,0%, азота и редких 48,85%; водород отсутствует.

В скв. 3 надсолевые известняки по трещинам имеют примазки нефти. В скв. 4 при испытании горизонтов в надсолевом девоне получена хлоркальциевая вода (минерализация 291 г/л), на поверхности которой отмечена слабая нефтяная пленка. В скв. 5 надсолевые известняки и доломиты имеют примазки и вкрапления окисленной нефти, при расколе они издают сильный запах нефти. Задонско-елецкие известняки по трещинам содержат примазки битума.

Оконтуривающая скв. 7, пробуренная в 700 м к югу от скв. 2, вскрыла высоконапорный газовойодяной пласт с дебитом воды до 73 м³/ч. Вода хлоркальциевого типа, минерализация ее 327 г/л. В состав газа входят сероводород и углекислый газ в количестве 83,2%, метан 14,7%, тяжелые углеводороды 0,8%, азот и редкие 1,3%. В скв. 8 также отмечаются примазки нефти по трещинам в известняках межсолевых отложений. В скв. 9 задонско-елецкие доломиты участками пропитаны нефтью, наблюдаются примазки нефти. При бурении этих пород отмечены повышенные газопоказания, в составе газа преобладают тяжелые углеводороды, метан занимает подчиненное положение. Задонско-елецкие песчаники скв. 10 имеют примазки битума. В скв. 11 известняки и глины надсолевой, соленосной и межсолевой толщ иногда содержат примазки битума.

В скважинах 12, 13 и 14 признаки нефтеносности отмечены в межсолевой и нижней соленосной толщах в виде нефтяных пленок на поверхности раствора, повышенного содержания углеводородных газов, в составе которых значительный процент занимают тяжелые углеводороды, а также в виде вытяжек в хлороформе. Разрезы соленосных, межсолевой и вскрытой части подсолевой толщ скважин 15 и 16 характеризуются повышенным содержанием горючих газов, в том числе и тяжелых углеводородов, в буровом растворе. Из керна получены хлороформенные вытяжки. В скв. 16 при бурении верхней соленосной толщи на поверхности бурового раствора наблюдалась нефтяная пленка.

Скважины 17 и 18, пробуренные также с целью оконтуривания нефтяной залежи, вскрытой скв. 2, соответственно в 250 м к западу—северо-западу и 273 м к югу от нее, нефти не дали, хотя керн, отобранный из этой толщи и из межсолевых отложений, участками сильно пропитан нефтью. Скважина 20 пробурена в 4 км к северо-востоку от скв. 2 в повышенной части Ельской структуры с целью прослеживания нефтяной залежи, вскрытой скв. 2, и выяснения неф-

тегазоносности межсолевых отложений. Установлено, что продуктивный горизонт, вскрытый скв. 2, в скв. 20 не прослеживается. Очевидно, он к северу, т. е. к своду соляного вала, фациально замещается глиной. Глина битуминозная, имеет запах нефти. В известняках межсолевых отложений в кавернах иногда отмечаются капли бурой вязкой нефти. Наблюдаются битуминозность пород и несколько повышенные газопоказания. Повышенные газопоказания установлены при бурении верхней соленосной толщи, задонско-елецких и семилукско-бурегских отложений скв. 21. Кроме того, в доломитах задонско-елецких отложений отмечены примазки нефти. При бурении верхней соленосной толщи в скв. 23 наблюдалась обильная нефтяная пленка.

Стреличевская площадь. Поисковые работы на нефть и газ здесь были начаты в 1958 г. В скв. 1, пробуренной в западной части Стреличевской структуры по глубоким горизонтам, выявлены прямые признаки нефтеносности межсолевых отложений: при испытании их получен приток минерализованной воды с пленкой нефти, боковым грунтоносом подняты породы, имевшие запах углеводородов; в отложениях среднего девона газовым каротажем в составе газа отмечены тяжелые углеводороды до 0,5%. Позднее был разбурен профиль из трех скважин (2, 3, 4) северо-восточного направления и пробурена скв. 5 в профиле скв. 144. Все скважины вскрыли породы фундамента, глубина залегания которых в восточной части структуры 2069 м, в западной 2751 м.

Образец зерна песчаника наровского горизонта среднего девона оказался пропитанным нефтью. Абсолютная пористость песчаника 22,76%, нефтенасыщенность его 52,7% объема пор, водонасыщенность 1,8% объема пор, газопроницаемость 0,656 Д, плотность 2,04 г/см³. При бурении зафиксирована нефтяная пленка на поверхности глинистого раствора. Некоторые образцы грунтов воронежско-евлановской глинисто-карбонатной толщи дают вытяжки в хлороформе и имеют запах бензина. Перечисленные прямые признаки нефтегазоносности при наличии пород-коллекторов дают возможность считать район Стреличевской площади заслуживающим внимания для продолжения поисково-разведочного бурения.

Что касается других площадей Припятской впадины, то признаки нефтеносности, выявленные в скважинах, пробуренных на них, были в основном рассмотрены при характеристике стратиграфической приуроченности нефтегазопроявлений. Полученные по скважинам результаты указывают на высокие перспективы нефтегазоносности девонских отложений.

Схема расположения локальных структур в Припятской впадине приводится на рис. 22.

В заключение отметим, что все открытые нефтяные месторождения в Припятской впадине приурочены к северной ее части и образуют три зоны нефтегазонакопления: Восточно-Первомайскую, Речицко-Вишанскую и Малодушинскую. Залежи нефти связаны с терригенными (пярнуские и пашийско-кыновские) и карбонатными (саргаевские, семилукско-бурегские, воронежские и задонско-елецкие) отложениями. Последние характеризуются коллекторами трещинно-порово-кавернового, порово-трещинно-кавернового, каверно-порово-трещинного, трещинно-каверно-порового, трещинно-кавернового, каверно-трещинного и порового типов.

Подсолевые нефтяные залежи являются пластовыми, тектонически экранированными и связаны, как правило, с ловушками, образованными сочетанием моноклинального, иногда полуантиклинального залегания слоев и ограничивающих их по восстанию разрывных

нарушений. В задонско-елецких отложениях залежи нефти массивные, массивно-пластовые, сводовые, тектонически и литологически экранированные.

Преобладающее большинство открытых нефтяных залежей приурочено к приподнятым крыльям сбросов, обращенным к северному борту Припятской впадины. Вместе с тем в пределах Речицко-Вишан-

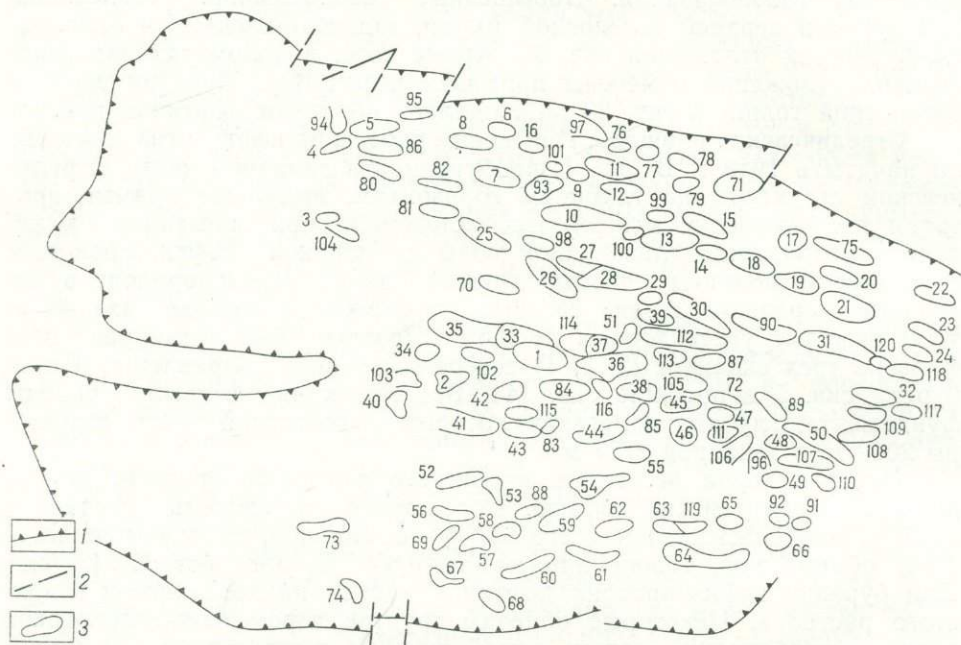


Рис. 22. Схема расположения локальных структур в Припятской впадине.

1 — глубинные разломы, ограничивающие Припятскую впадину; 2 — разрывные нарушения; 3 — локальные структуры: 1 — Западно-Гороховская, 2 — Северо-Шестовичская, 3 — Ново-Дубровская, 4 — Оресская, 5 — Дроздовская, 6 — Глуская, 7 — Борисовская, 8 — Восточно-Дроздовская, 9 — Можжевская, 10 — Вишанская, 11 — Чернинская, 12 — Кормянская, 13 — Давыдовская, 14 — Сосновская, 15 — Шатилковская, 16 — Холопеничская, 17 — Первомайская, 18 — Осташковичская, 19 — Тишковская, 20 — Салтановская, 21 — Речицкая, 22 — Александровская, 23 — Василевская, 24 — Ветхинская, 25 — Червоно-Слободская, 26 — Комаровичская, 27 — Октябрьская, 28 — Северо-Домановичская, 29 — Корневская, 30 — Притокская, 31 — Малодушинская, 32 — Вышемировская, 33 — Копаткевичская, 34 — Боричевская, 35 — Залесская, 36 — Гороховская, 37 — Бобровичская, 38 — Азередкая, 39 — Южно-Домановичская, 40 — Петриковская, 41 — Шестовичская, 42 — Конковичская, 43 — Скрыгаловская, 44 — Прудокская, 45 — Дудичская, 46 — Автюковская, 47 — Хобнинская, 48 — Великоборская, 49 — Хойнинская, 50 — Омельковичская, 51 — Северо-Бобровичская, 52 — Сколодинская, 53 — Казимировская, 54 — Каменская, 55 — Мозырская, 56 — Буйновичская, 57 — Софиевская, 58 — Анисимовская, 59 — Заозерная, 60 — Николаевская, 61 — Ельская, 62 — Кустовичская, 63 — Наровлянская, 64 — Восточно-Ельская, 65 — Тульговичская, 66 — Стреличевская, 67 — Западно-Балавская, 68 — Балавская, 69 — Лельчицкая, 70 — Заречинская, 71 — Березинская, 72 — Северо-Хобнинская, 73 — Симоновичская, 74 — Боровская, 75 — Восточно-Первомайская, 76 — Кнышевичская, 77 — Судовицкая, 78 — Искровская, 79 — Мольчанская, 80 — Любанская, 81 — Калиновская, 82 — Северо-Калиновская, 83 — Мышанская, 84 — Птичская, 85 — Калинковичская, 86 — Южно-Дроздовская, 87 — Руднинская, 88 — Махновичская, 89 — Макановичская, 90 — Золотухинская, 91 — Микшевичская, 92 — Людвинская, 93 — Малинская, 94 — Северо-Оресская, 95 — Осовецкая, 96 — Ужинецкая, 97 — Ковчицкая, 98 — Хвойнинская, 99 — Зальнинская, 100 — Мармовичская, 101 — Оземлинская, 102 — Южно-Копаткевичская, 103 — Копцевичская, 104 — Нежинская, 105 — Смагловская, 106 — Юровичская, 107 — Северо-Хойнинская, 108 — Уборская, 109 — Бурицкая, 110 — Лубенская, 111 — Боруская, 112 — Никулинская, 113 — Баженевская, 114 — Западно-Бобровичская, 115 — Северо-Скрыгаловская, 116 — Южно-Гороховская, 117 — Ястребовская, 118 — Надвинская, 119 — Восточно-Наровлянская, 120 — Барсуковская

ской зоны нефтегазонакопления в последнее время открыт ряд залежей нефти (Мармовичская межсолевая, Южно-Осташковичские межсолевая и подсолевые, Барсуковская подсолевая), приуроченных к южным опущенным крыльям региональных разрывных нарушений.

Имеющиеся данные по геологическому строению, коллекторским свойствам и прямым признакам нефтеносности различных частей Припятской впадины позволяют сделать определенные выводы в от-

ношении направления дальнейших геологоразведочных работ на нефть и газ на этой территории. Одним из них является продолжение изучения нефтеносности площадей, расположенных в пределах выявленных зон нефтегазонакопления на участках между открытыми нефтяными месторождениями как на приподнятых, так и на опущенных крыльях региональных тектонических нарушений (Сосновская, Мармовичская, Тишковская и другие площади). Перспективными являются поиски нефтяных залежей на площадях, находящихся на западном продолжении Речицко-Вишанской (Борисовская, Холопеничская, Южно-Дроздовская площади) и наметившейся Восточно-Первомайской зоны нефтегазонакопления (Шатилковская, Чернинская, Оземлинская и другие площади).

Заслуживают серьезного внимания северные склоны Речицко-Вишанской, Червоно-Слободской и Копаткевичской зон поднятий, в пределах которых намечается ряд структурных осложнений по межсолевым и подсолевым образованиям, субширотные нарушения, могущие играть экранирующую роль при миграции углеводородов. Склоны указанных зон поднятий представляют значительный интерес в отношении наличия здесь сводовых, тектонически и литологически экранированных залежей.

В других частях Припятской впадины наибольший интерес для поисков нефтяных месторождений представляют Петриковско-Шестовичская, Мозырская и Ельская зоны поднятий, на что указывают прямые признаки нефтеносности, наличие благоприятных структурных условий для образования ловушек и пород-коллекторов. Наиболее перспективными здесь являются Скрыгаловская, Каменная, Шестовичская и Прудокская площади по подсолевым отложениям, Найдовская площадь по межсолевым образованиям, Николаевская, Западно-Валавская, Софиевская и Ольховская площади по верхнесоленосным, межсолевым и подсолевым отложениям девона.

Поисковое бурение на подсолевые отложения должно ориентироваться прежде всего на поиски тектонически и литологически экранированных залежей нефти, на межсолевые и верхнесоленосные — на тектонически и литологически экранированные и сводовые залежи. При этом не исключено наличие гидродинамически экранированных залежей. Для поисков нефти представляют интерес зоны как приподнятых, так и опущенных крыльев сбросов.

Для открытия новых нефтяных месторождений в Припятской впадине важное значение имеет дальнейшее развитие региональных работ в центральной и особенно южной частях регионов, что необходимо для более надежной прогнозной оценки нефтеносности перспективных на нефть отложений, выявления новых зон нефтегазонакопления, расшифровки сейсморазведочных данных.

Важное значение имеют повышение качества работ при технической переоснащенности сейсморазведочных партий на станции с цифровой записью, переход на сейсморазведку методом общей глубинной точки, разработка и совершенствование методики картирования межсолевых отложений в центральной и южной частях впадины, зон выклинивания этих отложений на всей территории региона, разрывных нарушений и приразломных наиболее перспективных на нефть головных частей моноклиналей. Это позволит увеличить фонд подготовленных объектов для размещения объемов глубокого бурения. Принимаемые в настоящее время меры по повышению эффективности геологоразведочных работ на нефть и газ позволяют открыть ряд новых нефтяных месторождений в различных частях Припятской впадины.

БУРЫЙ УГОЛЬ

Угленосными в пределах Белорусской ССР являются отложения карбона, юры, палеогена и неогена, широко распространенные в южной части республики и приуроченные главным образом к Припятской и Брестской впадинам (рис. 23). Впервые оценка их перспектив на выявление промышленных залежей углей с проведением в довольно значительных объемах поисково-разведочных работ произведена в

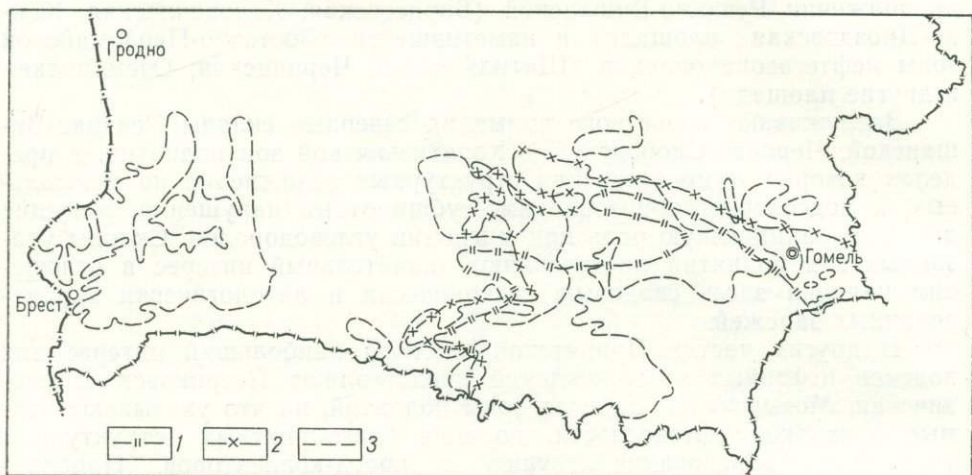


Рис. 23. Схема размещения площадей, перспективных на поиски бурых углей.

Площади развития отложений: 1 — каменноугольных; 2 — юрских; 3 — палеогеновых и неогеновых

1952—1958 г. Промышленных залежей, однако, не выявлено, и дальнейшие геологоразведочные работы были приостановлены. Вновь они возобновились лишь в конце 1965 г. в связи с возросшей потребностью республики в твердом топливе.

Первоначально поисковые работы проводились как на угли кайнозоя, так и на угли юры и карбона. Но поскольку результаты поисков были отрицательными, в 1968 г. прекращаются поисковые работы на угли карбона, а в 1972 г. — на угли юры. Вместе с тем в связи с открытием в конце 1969 г. Житковичского месторождения бурых углей, пригодного для открытой разработки, дальнейшее развитие получают поисково-разведочные работы на угли кайнозоя, продолжающиеся и в настоящее время. В проведении геологоразведочных работ на уголь в различные периоды принимали участие геологи А. Н. Брусенцов, И. А. Яременко, М. Н. Куник, Г. И. Соловьев, В. А. Гудзула, Ю. И. Горький, Н. Н. Кочкалда, А. Я. Зингерман, С. С. Манькин, Л. Ф. Ажпиревич, Е. П. Бутова, Е. М. Маркович, Л. Д. Башаркевич и др.

УГЛЕНОСНОСТЬ КАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Каменноугольные отложения наиболее широко распространены в пределах Припятской впадины. Средняя мощность их здесь до 1300 м, а в сводном разрезе превышает 2500 м. Залегают они на отложениях верхнего девона, а в южной и юго-восточной частях впадины непосредственно на породах фундамента и перекрываются пермскими, мезозойскими и кайнозойскими образованиями. В разрезе каменноугольных отложений установлено более 20 пластов и пропласт-

ков угля, в основном в визейском и башкирском ярусах. В разрезе турнейского и намюрского ярусов встречены лишь маломощные пропластки угля и углистых пород.

Бурение поисковых скважин обычно приурочивалось к солянокупольным поднятиям, где отложения карбона залегают на значительно меньших глубинах по сравнению с депрессионными зонами. Однако в пределах поднятий разрез их меньше по мощности вследствие размыва верхней его части в послекарбоновое время. Сведения же по угленосности депрессионных зон весьма ограничены и базируются преимущественно на данных бурения роторных и структурных скважин, имеющих по рассматриваемым отложениям весьма низкий выход керна. В связи с этим приводимая далее характеристика угленосности каменноугольных отложений Припятской впадины относится лишь к отдельным локальным поднятиям (структурам IV порядка), охваченным в той или иной степени поисково-разведочными работами.

Наиболее детально эти работы проведены на Заозерной структуре, расположенной в южной части впадины. Здесь пройдено более 30 поисковых скважин в основном на двух взаимно пересекающихся профилях с расстоянием 0,5—3,0 км. Глубина залегания угленосных отложений карбона изменяется от 245 м (купольная часть структуры) до 800 м и более (на ее крыльях). Углы падения пород на северо-западном крыле до 40°, а на юго-восточном — не превышают 20°.

По характеру угленосности продуктивные отложения карбона подразделяются на три свиты: нижнюю (верхняя часть бобриковского горизонта) мощностью от 8 до 197 м, среднюю (остальная часть визейского яруса) мощностью от 55 до 197 м и верхнюю (башкирский ярус) мощностью от 4 до 322 м. В угленосной толще 29 скважинами встречены 24 пласта угля: в нижней свите — 4, в средней — 12 и в верхней — 8 пластов. В разрезе свит пласты располагаются довольно равномерно с расстоянием между ними 20—30, реже 10—15 м. Глубина залегания их изменяется от 350 до 900 м и более.

А. Н. Брусенцовым была произведена предварительная увязка угольных пластов с буквенной индексацией их, уточненная впоследствии Г. И. Соловьевым по результатам поисковых работ 1966—1968 гг. На основании этого к нижней угленосной свите отнесены пласты a_2 — a_5 , к средней a_6 — a_{16} и к верхней a_{17} — a_{24} .

В нижней угленосной свите относительно постоянной мощностью характеризуется пласт a_4 . Он установлен на обоих склонах Заозерного поднятия. Подсечен пятью скважинами на глубинах от 387 до 750 м. Мощность пласта изменяется от 0,1 до 1,2 м, в среднем 0,2 м. В сводовой части поднятия пласт полностью замещается углистыми глинами. Мощность остальных пластов незначительная — обычно 0,1—0,2 м, за исключением пласта a_2 , мощность которого по данным одной скважины достигает 1,8 м.

В средней угленосной свите относительно постоянной мощностью характеризуются пласты a_6 , a_{14} , a_{15} и a_{16} . Пласт a_6 вскрыт 10 скважинами; мощность его изменяется от 0,2 до 3,8 м, а глубина залегания — от 290 до 502 м. Пласт распространен в сводовой части поднятия, где он прослеживается по простиранию на расстоянии 16 км, а вкрест простирания — на 3 км. В большинстве случаев пласт имеет простое строение, иногда состоит из двух пачек, порой имеющих самостоятельное значение. Пласт a_{14} также подсечен 10 скважинами на глубинах от 295 до 711 м; мощность его колеблется от 0,15 до 1,1 м (по большинству скважин 0,1—0,2 м, средняя — 0,3 м). К сводовой

части поднятия пласт обычно выклинивается или замещается углистыми глинами. Пласт a_{15} зафиксирован 12 скважинами. Глубина залегания его изменяется от 287 до 709 м, а мощность — от 0,4 до 1,3 м. Пласт установлен под первым сверху довольно мощным (5—10 м) слоем известняка михайловского горизонта. Пласт a_{16} залегает среди отложений веневского горизонта над известняком михайловского горизонта. Встречен он в семи скважинах на глубинах от 320 до 931 м, мощность его не превышает 0,7 м. Остальные пласты средней угленосной свиты в пределах изученной части структуры ограниченно распространены и имеют незначительную мощность.

В верхней угленосной свите более выдержанными по мощности являются пласты a_{18} и a_{19} . Пласт a_{18} встречен шестью скважинами. Мощность его от 0,1 до 0,7 м, в среднем 0,4 м. Пласт a_{19} вскрыт тремя скважинами на северо-западном склоне поднятия. Характеризуется постоянной мощностью (0,5—0,8 м), имеет простое строение и залегает на глубинах от 454 до 848 м.

По наиболее выдержанным пластам угля в пределах изученной части структуры подсчитаны прогнозные запасы. Они оцениваются в 100 млн. т и вследствие некондиционной мощности могут рассматриваться как забалансовые. Наибольшее количество запасов приходится на пласты a_4 и a_6 . Следует отметить, что увеличение количества пластов, их мощности и улучшение качества углей наблюдается на склонах поднятия. В этом же направлении происходит и увеличение мощности продуктивных отложений карбона. Но вследствие более глубокого залегания они оказались менее изученными.

На Червоноозерской площади, расположенной в северо-западной части Припятской впадины, распространены угленосные отложения лишь бобриковского горизонта, согласно залегающие на породах турнейского яруса. Глубина залегания их кровли изменяется от 75 до 200 м; в северо-восточном направлении они погружаются под углом 2—4°. Мощность угленосных отложений колеблется от 25 до 120 м. При проведении в 1967 г. поисковых работ на горючие сланцы верхнего девона в разрезе отложений бобриковского горизонта был встречен пласт угля мощностью 1,7 м на глубине 125 м. По результатам пройденных в дальнейшем 20 поисковых скважин с расстоянием между ними от 2 до 4 км установлено, что пласт угля распространен ограниченно и не представляет промышленного интереса.

На Октябрьской площади, расположенной в северной прибортовой части Припятской впадины, также при проведении поисковых работ на горючие сланцы в отложениях бобриковского и тульского горизонтов встречено до шести пластов угля. Глубина их залегания от 288 до 335 м, а мощность не превышает 0,6 м. Вскрытая мощность угленосных отложений карбона изменяется от 81 до 235 м.

На Ельской площади, расположенной в южной прибортовой части Припятской впадины, в отложениях визейского и башкирского ярусов общей мощностью от 57 до 236 м семью скважинами встречено до четырех пластов угля, залегающих на глубине от 239 до 817 м. Мощность их от 0,05 до 1,0 м, чаще 0,1—0,4 м.

На Стреличевской структуре в юго-восточной части Припятской впадины четырьмя скважинами вскрыты угленосные отложения визейского яруса мощностью от 32 до 62 м. В разрезе их установлено три пласта угля, залегающих на глубине от 607 до 720 м. Мощность их от 0,2 до 0,7 м. Пласты имеют простое строение.

На Василевичской структуре (центральная часть Припятской впадины) угленосные отложения визейского и башкирского

ярусов вскрыты 12 скважинами. Мощность их изменяется от 5 до 200 м. Среди образований визейского яруса встречено до пяти пластов угля мощностью от 0,1 до 1,2 м (в среднем 0,1—0,2 м), залегающих на глубине от 583 до 1114 м. В разрезе башкирского яруса установлено два пласта угля мощностью от 0,1 до 1,0 м на глубине от 762 до 944 м. Пласты имеют простое строение, расстояние между ними от 5 до 45 м.

На Вышемировской структуре, расположенной в северо-восточной части Припятской впадины, по данным бурения семи структурных скважин в отложениях визейского и башкирского ярусов суммарной мощностью более 150 м установлено шесть пластов угля. Мощность их изменяется от 0,15 до 0,5 м, а глубина залегания — от 604 до 825 м.

На Прудокской структуре, расположенной в центральной части Припятской впадины, тремя скважинами вскрыты угленосные отложения визейского яруса мощностью более 100 м. В разрезе одной из скважин встречено два пласта угля мощностью 0,2 и 0,7 м на глубинах соответственно 805 и 812 м.

Помимо отмеченных углепроявлений, пласты углей зафиксированы отдельными скважинами и в других частях Припятской впадины, но недостаточная достоверность фактического материала не позволяет использовать его для характеристики угленосности каменноугольных отложений.

В 1968 г. в соответствии с методикой СЭВ произведен подсчет прогнозных запасов углей карбона по Припятской впадине, которые составили 2300 млн. т, из них запасы углей визейского яруса 1580 млн. т. До глубины 300 м прогнозные запасы оценены в 287 млн. т, а в интервале глубин 600—1200 м — в 1560 млн. т. Запасы углей по пластам мощностью 1 м и выше составляют 1616 млн. т.

В Брестской впадине отложения карбона распространены ограничено в крайней ее юго-западной части, занимая площадь 50 км². Представлены они преимущественно аргиллитами, песчаниками и известняками с богатой фауной фораминифер, остракод, брахиопод, гастропод, кораллов, криноидей и мшанок, что позволяет отнести их к окскому подъярису визейского яруса нижнего карбона. Глубина залегания их кровли по данным трех скважин 330—339 м, а мощность 82—90 м. Увеличение мощности и глубины залегания угленосных отложений наблюдается в западном направлении, где на территории Польши они соединяются с одновозрастными образованиями Люблинского бассейна. В южном направлении угленосные отложения прослеживаются на территории Украины, соединяясь с идентичными отложениями Львовско-Волынского бассейна, который следует рассматривать как юго-восточное продолжение Люблинского бассейна. В разрезе угленосных отложений по трем скважинам установлено до восьми пластов угля мощностью не более 0,3 м, залегающих на глубине от 337 до 413 м.

В качественном отношении угли карбона Припятской впадины характеризуются повышенной зольностью, среднее значение которой по отдельным пластам колеблется от 17 до 39%. Влажность (аналитическая) их 7—15%, а выход летучих веществ на горючую массу 36—47%. Теплотворная способность изменяется в широких пределах — от 3380 до 7040 ккал/кг. Содержание углерода на горючую массу в среднем равно 59,2—72,3%, водорода 3,8—5,0%, серы 0,6—13,9%. Плотность углей 1,6 г/см³. По степени метаморфизма угли относятся к бурым марки Б₃.

По данным Л. Ф. Ажгиревич (Горючие сланцы Белоруссии, 1970), в составе углей выделяются три группы микрокомпонентов: гелифицированные, фюзенизированные и липоидные.

Гелифицированные микрокомпоненты представлены преимущественно фрагментами тканей, лишенных признаков клеточного строения. Микрокомпоненты этой группы играют значительную роль в сложении углей как нижнего, так и среднего карбона. Содержание их в некоторых случаях достигает 90%.

Фюзенизированные компоненты чаще всего отмечаются в углях визейского яруса, где их содержится иногда до 60%, в углях же башкирского яруса оно не превышает 10%.

Липоидные микрокомпоненты представлены экзинитом, кутинитом и резинитом. В некоторых типах углей отмечаются остатки водорослей. В составе углей нижнего карбона преобладают кларено-дюреновые и дюреновые разновидности, а в углях среднего карбона — клареновые и дюрено-клареновые.

Угли карбона Брестской впадины по качественной характеристике и петрографическому составу аналогичны углям Львовско-Волынского бассейна. Зольность их в среднем не превышает 24%, содержание влаги (аналитической) 5%, выход летучих веществ на горючую массу 40%, содержание серы до 7,2%, а теплотворная способность 6760 ккал/кг. По степени метаморфизма они относятся к каменным марки Г.

По генетической классификации угленосных формаций А. А. Иванова (1967) угленосные отложения Припятской впадины по комплексу признаков можно отнести к группе промежуточных формаций. На их формирование несомненное влияние оказала солянокупольная тектоника, что обусловило дополнительную пестроту фациального облика отложений и внесло свои коррективы в процессы угленакопления. В целом же перспективы выявления достаточно выдержанных по мощности пластов углей на значительных площадях невелики. Даже при выявлении крупных залежей с промышленными параметрами целесообразность их освоения во многом будет определяться глубиной залегания и качественной характеристикой углей.

УГЛЕНОСНОСТЬ ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Юрские отложения наиболее широко распространены в Припятской впадине. В их разрезе выделяются образования среднего и верхнего отделов. Угленосными являются отложения среднего отдела, относимые к байосскому и батскому ярусам. Мощность их изменяется от 10 до 130 м, а глубина залегания от 60 до 500 м (восточная часть впадины).

Наиболее детально угленосность среднеюрских отложений изучена на Боровской площади, расположенной в крайней юго-западной части Ельской депрессии. Угленосные отложения здесь выполняют пологую мульдообразную впадину в подстилающих отложениях карбона. Глубина их залегания изменяется от 87 до 130 м, а мощность — от 5 до 78 м, составляя в среднем 35—40 м. По данным проведенных поисковых работ в разрезе продуктивных отложений установлено до пяти пластов угля, из которых наиболее выдержанными по мощности и площади распространения являются два пласта — Верхний и Нижний.

Пласт Верхний вскрыт 15 скважинами. Залегает он на глубине от 95 до 135 м. Мощность его от 0,5 до 1,0 м. Пласт залегает почти

горизонтально, с незначительным падением к центральной части мульды под углом $1-3^\circ$. В плане представляет собой линзовидную залежь площадью 30 км^2 и имеет простое строение. В юго-западном и северо-восточном направлениях он фациально замещается углистыми глинами. Ориентировочные запасы углей по пласту при средней его мощности $0,6 \text{ м}$ оцениваются в 25 млн. т .

Пласт Нижний вскрыт 16 скважинами на глубине от 109 до 145 м , т. е. почти на 20 м ниже Верхнего, с незначительным падением к центральной части мульды под углом $1-3^\circ$. В плане он представляет собой линзообразную залежь неправильной овальной формы площадью 25 км^2 . Мощность его изменяется от $0,3$ до $4,7 \text{ м}$. Пласт имеет простое строение. В северо-восточном направлении наблюдается частичное, а в северном полное замещение углей пласта углистыми глинами. Прогнозные запасы углей по пласту при средней его мощности $1,7 \text{ м}$ оцениваются в 45 млн. т .

Кроме рассмотренных двух пластов в разрезе среднеюрских отложений вскрыты еще три маломощные линзы угля. Залегают они ниже основного Нижнего пласта, на глубинах от 116 до 140 м , и имеют мощность $0,4-0,8 \text{ м}$. Площадное распространение их незначительное.

В 1968 г. при проведении поисковых работ на угли карбона в пределах Червоноозерской площади в разрезе отложений средней юры были выявлены пласты бурого угля. Наиболее мощный встречен скважиной, пробуренной в центральной части площади в 10 км восточнее оз. Червоного. Пласт суммарной мощности 15 м залегают на глубине $149-164 \text{ м}$ и характеризуется сложным строением. Нижняя (основная) пачка имеет мощность $9,25 \text{ м}$. Выше ее залегают две пачки угля мощностью 2 м каждая, разделенные прослоями мощностью $0,9 \text{ м}$ сильноуглистых глин, которыми сложены также подошва и кровля пласта. Выше основного пласта этой скважиной встречено еще три пласта угля мощностью $0,6$; $1,2$ и $0,5 \text{ м}$ (стратиграфически снизу вверх) в интервале глубин $111-134 \text{ м}$. Пласты имеют простое строение и сложены высокозольным углем. Площадь распространения основного пласта полностью не околтурена. В юго-западном направлении происходит расщепление его на три самостоятельные пачки мощностью $0,4$; $0,9$ и $1,4 \text{ м}$. В северо-восточном направлении намечается размыв пласта в поздне меловое время. Залегание пластов близкое к горизонтальному с небольшим углом ($3-5^\circ$) падения в северо-восточном направлении. Кроме указанной скважины пласты бурого угля средней юры встречены еще в семи скважинах. Мощность их изменяется от $0,3$ до $2,9 \text{ м}$, а глубина залегания — от 91 до 188 м .

Помимо Боровской и Червоноозерской площадей угленосность среднеюрских отложений установлена еще в ряде пунктов Припятской впадины в результате бурения поисковых, структурных и картировочных скважин. Пласты углей зафиксированы более чем в 50 скважинах. Глубина залегания их колеблется от 115 до 465 м , увеличиваясь в восточном и юго-восточном направлениях. Мощность пластов, как правило, не превышает $1,0 \text{ м}$ и лишь по единичным скважинам она до $2,5-4,5 \text{ м}$. Наиболее мощные пласты углей встречены в южной части впадины, в пределах Ельской депрессии: здесь в двух скважинах мощность пласта угля равняется $4,9-4,5 \text{ м}$ при глубине его залегания $337-362 \text{ м}$.

Качественная характеристика углей средней юры наиболее полно изучена на Боровской площади (табл. 36).

Таблица 36

Результаты технического анализа углей Боровской площади

Пласт	Содержание влаги, %	Зольность, %	Выход летучих веществ, %	Содержание серы, %	Теплотворная способность, ккал/кг
Верхний	9—15	25—45	24—48	0,3—4,5	3290—4750
	20 (10)	35 (10)	38 (10)	3,0 (10)	3670 (10)
Нижний	6—15	16—50	30—62	0,3—5,2	2960—5690
	10 (28)	40 (28)	41 (25)	2,3 (25)	4180 (20)

В числителе от — до, в знаменателе — средние значения, в скобках приведено число проанализированных проб.

Угли характеризуются высокой зольностью, повышенной влажностью, значительной сернистостью и невысокой теплотворной способностью.

Качество углей мощного пласта Червоноозерской площади лучше: средний выход золы для углей основной пачки 18%, а теплота сгорания 4780 ккал/кг; зольность углей двух других пачек значительно выше — 45%, а теплота сгорания их снижается до 2680 ккал/кг. Качественная характеристика углей средней юры, встреченных в других частях Припятской впадины, не изучена. Результаты анализов единичных проб свидетельствуют о высокой их зольности, которая, возможно, является следствием недостаточной представительности кернового материала. По степени метаморфизма угли средней юры относятся к бурым марки Б₂.

Исходным материалом для накопления углей средней юры послужили остатки высших растений, главным образом папоротникообразных и хвойных. По данным Л. Ф. Ажгиревич (Горючие сланцы Белоруссии, 1970), среди изученных углей Боровской площади выделяются клареновые, дюрено-клареновые и кларено-дюреновые разновидности с фюзенизированными микрокомпонентами. Минеральные включения в углях играют значительную роль и представлены преимущественно кварцевым песком.

Угленосные отложения средней юры, несмотря на сравнительно небольшую мощность, довольно широко распространены в Припятской впадине. Накопление их связано с континентальными фациями обширной заболоченной равнинной низменности с многочисленными болотами и озерами, а также с широкими долинами равнинных рек. Водораздельные пространства были покрыты пышной юрской растительностью, явившейся исходным материалом для образования углей.

Строение угленосной толщи невыдержанное как по разрезу, так и по площади распространения, что свидетельствует о довольно сложных условиях седиментации. В разрезе даже отдельных площадей трудно выделить маркирующие горизонты и точно расчленить угленосную толщу. Общей особенностью ее является преимущественное развитие песчаных разновидностей пород в нижней части разреза. Глинистые разности пород, с которыми связаны пласты углей, развиты главным образом в верхней части разреза. Это свидетельствует о более интенсивном сносе терригенного материала в начальный период формирования отложений, о большой расчлененности рельефа среднеюрской равнины и о преимущественном развитии аллювиальных фаций.

По мере осадконакопления происходило выравнивание рельефа, все большее распространение получали озерные и озерно-болотные фации, с которыми связано угленакопление. Установление пластов углей и углистых пород в различных частях Припятской впадины на довольно близких гипсометрических уровнях (исключая общее погружение угленосных отложений в восточном и юго-восточном направлениях) свидетельствует о широкой площади, на которой происходили процессы угленакопления. На общем фоне физико-географических условий, благоприятных для угленакопления, существовали свои местные условия, обусловившие уменьшение или увеличение угленакопления, что отразилось на мощностях пластов угля, их количестве, качестве углей и особенностях строения угленосной толщи данного района. Выяснение причин возникновения наиболее благоприятных условий для угленакопления в тех или иных частях Припятской впадины имеет первостепенное значение для целенаправленного ведения поисковых работ. В этой связи помимо выяснения фациальных особенностей накопления угленосных отложений необходимо восстановить геотектонический режим среднеюрской эпохи в различных частях рассматриваемого региона.

В Брестской впадине юрские отложения по литологическим особенностям подразделяются на две толщи: нижнюю — песчано-глинистую и верхнюю — карбонатную. Песчано-глинистая толща сложена темно-серыми тонкополосчатыми глинами с прослойками песка. Единичными скважинами среди них встречены маломощные пласты бурых углей. Мощность отложений незначительная (10—20 м), площадное распространение их также ограничено. По возрасту отложения относятся к среднему отделу. Карбонатная толща сложена серыми известняками, часто органогенно-обломочными, кремненными, с многочисленными спикулами губок. По микрофауне она относится к оксфордскому ярусу верхнего отдела. Эти отложения, как и в Припятской впадине, неугленосны.

УГЛЕНОСНОСТЬ ПАЛЕОГЕНОВЫХ И НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Палеогеновые и неогеновые отложения широко развиты в южной части республики: в Припятской и Брестской впадинах, Полесской седловине и на южных склонах Белорусского массива. Угленосными являются континентальные образования верхнего олигоцена, нижнего и среднего миоцена, объединяемые в полтавскую серию.

В пределах Брестской впадины угленосные отложения полтавской серии залегают на глубине от 25 до 100 м и имеют мощность от 5 до 100 м. Наиболее полный их разрез характерен для южной и юго-восточной частей впадины. В северном и северо-западном направлениях мощность отложений полтавской серии уменьшается при общем увеличении глубины их залегания и мощности перекрывающих четвертичных образований, более часто встречаются эпигенетические разрывы угленосных отложений и нарушенность их залегания вследствие возможного влияния флювиогляциальных процессов.

Угленосность отложений полтавской серии приурочена к верхней части разреза горизонта серых кварцевых песков. По результатам поисковых работ 1952—1957 и 1965—1967 гг. в пределах Брестской впадины установлен ряд углепроявлений бурых углей. Наибольший интерес представляют Кобринская и Антопольская площади.

На Кобринской площади выявлено и оконтурено пять участков (табл. 37). В их пределах сеть поисковых скважин доведена до 200—400 м, а местами до 70—100 м. По всем участкам ТКЗ БССР

утверждены запасы бурых углей по категории C_1 в количестве 11,7 млн. т, в том числе балансовые (кондиционные) 9,2 млн. т, забалансовые (некондиционные) 2,5 млн. т. К некондиционным отнесены запасы углей, имеющих зольность от 45 до 50% при мощности пластов от 0,5 до 1,0 м.

Таблица 37

Угленосность Кобринской площади

Участок	Число залежей	Средняя мощность кондиционного угля, м	Средняя глубина залегания, м	Запасы, тыс. т
Большие Лепесы	2	№ 1 7,8	46,15	1230,3
		№ 2 13,3	37,8	409,3
Еремичи-Миянка	1	6,0	53,1	1749,3
Подберье	1	4,9	57,7	3884,2
Быстрица	1	3,3	39,7	1454,9
Люцевичи	1	1,8	45,1—50,0	513,2

На Антопольской площади установлено несколько участков распространения бурых углей. Наиболее детально морфология угольных залежей изучена на участке Рожок (рис. 24). Бурение скважин осуществлялось по сети 200×200 м, со сгущением до 50—25 м. Выявлено семь обособленных угольных залежей, приуроченных к воронкообразным впадинам, имеющим изометрическую, чаще неправильную овальную форму диаметром иногда менее 50 м, с крутыми, почти отвесными бортами высотой более 80 м. В некоторых случаях залежи сближены, образуя прерывистую цепь разобщенных линз. Определенной закономерности в площадном их размещении не наблюдается. Мощность угольных залежей резко изменяется на коротких расстояниях — от 1,6 до 30,6 м.

Наряду с мощностью резким изменениям подвержено и качество углей как по простиранию, так и по разрезу. Зольность изменяется от 12 до 48%, выход летучих веществ от 44 до 74%, теплота сгорания на сухую массу от 2742 до 5091 ккал/кг, содержание аналитической влаги от 7 до 20%. Глубина залегания угольных залежей от 48,0 до 101,5 м. Площадь отдельных залежей не превышает 0,12 км²; запасы по ним колеблются от 0,03 до 0,45 млн. т.

На участке Грушево встречены две изолированные залежи угля. Первая залежь вскрыта на глубине 48,8 м, мощность ее 10,1 м; вторая — на глубине 56,2 м, мощность ее 9,3 м. Оконтуривание залежей производилось по двум взаимно пересекающимся профилям с расстоянием между скважинами 100—25 м. В результате этих работ установлено, что угольные залежи представляют собой небольшие линзы, полностью выклинивающиеся на расстоянии 25—50 м.

На участке Деревное угольная залежь мощностью 3,15 м вскрыта на глубине 49,5 м. При оконтуривании ее по сети 1×1 км установлено, что мощность залежи на расстоянии 1 км уменьшается до 1,6—0,75 м, а к югу она полностью выклинивается.

На участке Юркики выявлены две угольные залежи мощностью 2,25 и 8,3 м; глубина залегания их соответственно 98,65 и 84,8 м. Оконтуривание залежей производилось по сети 5×1 км. Залежи полностью выклиниваются на расстоянии менее 300 м.

На Березовском участке встречено пять линзовидных угольных залежей мощностью от 2,3 до 7,5 м. Глубины залегания их колеблются

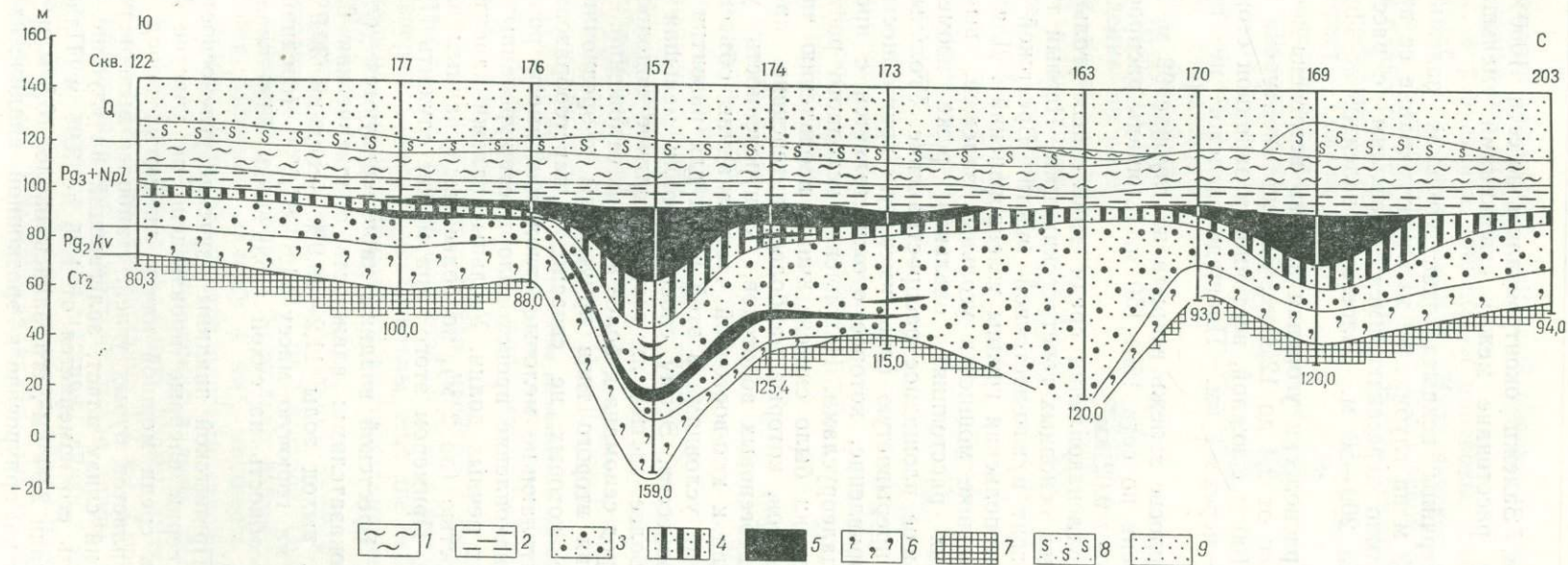


Рис. 24. Литолого-стратиграфический разрез угленоявления Рожок (Брестская впадина).

1 — алевроит; 2 — глина; 3 — песок слабоуглистый; 4 — песок сильноуглистый; 5 — уголь; 6 — песок глауконитовый; 7 — мел; 8 — супесь грубая; 9 — песок разнозернистый

ся от 68,6 до 84,5 м. Залежи оконтуривались по сети 1000×500 м, в отдельных случаях расстояние между скважинами уменьшалось до 150 м.

На участке Верчицы вскрыта одна угольная залежь мощностью от 3,2 до 12,8 м на глубине 98 м. Оконтуривание ее производилось по двум взаимно пересекающимся профилям с расстояниями между скважинами 200—50 м. Площадь залежи не превышает $0,04 \text{ км}^2$.

На участке Краснолески угольная залежь встречена на глубине 57,4 м, мощность ее от 2,4 до 12,35 м. Залежь оконтурена по разведочной сети 100×100 м с южной, восточной и западной сторон; с северной стороны — через 1 км. Площадь залежи не превышает $0,05 \text{ км}^2$.

На участке Подосье залежь вскрыта на глубине 92 м, мощность ее 7,1 м. Оконтурена по сети 150×150 м. Площадь распространения залежи не превышает $0,02 \text{ км}^2$.

По условиям угленакопления среди выявленных угольных залежей выделяются два основных генетических типа. Первый тип — карстово-руслевой развит в юго-восточной части Брестской впадины (Кобринская и Антопольская группы углепроявлений). Для этого типа характерны большие мощности угольных залежей, выклинивающихся на коротких расстояниях, овальная, реже изометрическая форма их, небольшое площадное распространение. Угольные залежи иногда образуют прерывистую цепь, имеющую преимущественно меридиональное направление, которое отождествляется с предполагаемыми древними палеоруслуями. Накопление исходного растительного материала по времени было сингенетичным проявлению карстообразовательных процессов, которые наиболее интенсивно протекали в русловых частях неогеновых водотоков. Приуроченность углепроявлений данного типа к юго-восточной части впадины объясняется более благоприятными условиями в этой части для развития карстообразовательных процессов. Этому способствовали меньшая мощность меловых пород, более чистый их состав, наличие водопроницаемых подстилающих пород сеномана и более древних отложений.

Углепроявления второго типа приурочены к эрозионным впадинам, образование которых не связано с карстообразовательными процессами. Подстилающие меловые отложения имеют ровный пологий рельеф. Угленакопление происходило в отшнурованных старицах типа озер древних речных долин. Угольные залежи характеризуются небольшой мощностью (до 2 м), но более выдержанным площадным распространением. Примером этого типа может служить Пружанское углепроявление.

Угли неогена Брестской впадины характеризуются следующими качественными показателями: влажность аналитическая 0,73—22,4% (средняя 13,9%), выход золы 11,2—49,9% (средний 30,9%), выход летучих веществ на горючую массу 21,3—87,2% (средний 50,5%), теплотворная способность на сухой уголь 1960—5850 ккал/кг (средняя 4040 ккал/кг).

В пределах Припятской впадины изучение угленосности отложений полтавской серии впервые произведено на участке Красная Слобода. Здесь среди мощной пачки глинистых пород (до 65 м) встречено шесть пластов бурых углей. Наиболее выдержанную мощность имеет третий снизу пласт, залегающий на глубине от 92,5 до 111,4 м. Мощность его изменяется от 1,95 до 3,95 м. Пласт распространен на площади $2,94 \text{ км}^2$, его запасы около 10,5 млн. т. Угленакопление на участке приурочено к эрозионной впадине на поверхно-

сти верхнемеловых отложений, имеющей овальную форму, протяженностью по длинной оси до 4 км.

В 1969 г. в результате проведения поисковых работ в северной части Туровской депрессии открыто **Житковичское месторождение**. Находится оно в Житковичском районе Гомельской области в непосредственной близости от г. Житковичи. Вдоль северной границы месторождения проходит ж.-д. магистраль Брест — Гомель.

Месторождение объединяет четыре сближенные самостоятельные угольные залежи, расположенные в меридиональном направлении на расстоянии 0,5—2 км (рис. 25). В 1970—1971 гг. на месторождении проведена поисковая разведка по сети 800×800 м и предварительная разведка Северной залежи по сети 400×400 м. В 1972—1973 гг. детальной разведкой охвачена Северная залежь по сети 100×100 м и предварительной разведкой три остальные залежи. Геологический разрез через месторождение приведен на рис. 26.

Северная залежь в плане имеет неправильную линзовидную форму, вытянута в субширотном направлении на 3,5 км при ширине до 1,5 км. Мощность залежи изменяется от 0,5 до 12,6 м (средняя 6 м), а глубина залегания — от 23,4 до 41,3 м (средняя 30 м). В разрезе залежь имеет простое строение и представлена единой пачкой угля, местами с маломощными прослоями углистых песков. Кроме основной залежи в разрезе угленосных отложений Северного участка установлены еще две небольшие линзы угля, имеющие ограниченное площадное распространение. Мощность их изменяется от 0,7 до 4,7 м.

Южный участок объединяет три угольные залежи. Южная залежь располагается в 1—2 км к югу от Северной. Она также имеет неправильную линзовидную форму, несколько вытянута в субширотном направлении. Площадь залежи 4 км², мощность изменяется от 0,3 до 8,6 м. Залежь характеризуется простым строением и залегает на глубине от 23,1 до 33,2 м. Кольненская залежь, расположенная в 0,5 км к югу от Южной, имеет овальную форму, вытянута в субширотном направлении на 5 км при ширине 1,2 км. Строение залежи сложное; она объединяет три самостоятельные линзы угля. Промышленный интерес представляет самая нижняя линза, залегающая на глубине от 25,7 до 35 м; мощность каждой линзы изменяется от 0,5 до 6,6 м (средняя 3 м). Пасековская залежь имеет также овальную

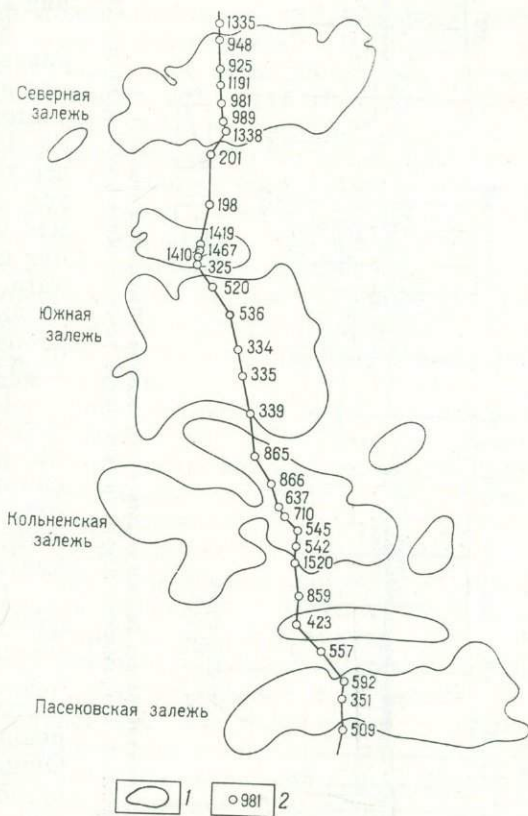


Рис. 25. Схема расположения залежей бурого угля Житковичского месторождения (Припятская впадина).
1 — контур подсчета запасов; 2 — скважины

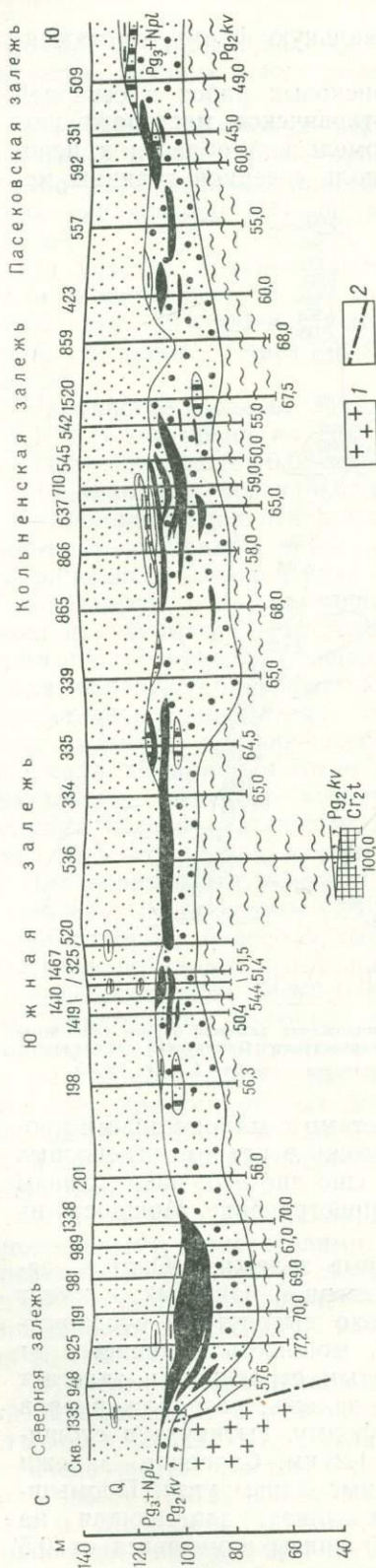


Рис. 26. Литолого-стратиграфический разрез Житковичского месторождения (Припятская впадина).
1 — породы кристаллического фундамента; 2 — разрывное нарушение. Остальные условные обозначения см. на рис. 24

форму и расположена в 0,4 км южнее Кольненской. Вытянута в субширотном направлении на 5,2 км при ширине 1,3 км. Мощность ее от 0,5 до 5 м (средняя 2,5 м), а глубина залегания от 17,2 до 25,8 м (средняя 21 м).

Качество углей залежей характеризуется такими показателями: выход золы на сухой уголь (с учетом засорения) изменяется от 8 до 45%, влажность угля на рабочее топливо от 48,7 до 63,4%, выход летучих веществ на горючую массу от 38,8 до 69,0%, содержание общей серы от 0,2 до 1%, теплота сгорания по бомбе на сухой уголь от 2700 до 5860 ккал/кг, а на рабочее топливо от 1700 до 1900 ккал/кг.

По степени метаморфизма угли месторождения относятся к бурым марки Б₁. Они легко брикетируются как в чистом виде, так и с добавкой торфа. Получаемые брикеты удовлетворяют требованиям ГОСТов для аналогичных углей Украины.

При подсчете запасов приняты следующие кондиции: минимальная мощность для балансовых запасов 2 м, для забалансовых 1 м, максимальная зольность (с учетом засорения) соответственно 40 и 45%. Общие балансовые запасы по месторождению на 1/1 1974 г. составляют 60,3 млн. т: по Северному участку 23,3 млн. т, по Южному участку 37,0 млн. т. Забалансовые запасы подсчитаны в количестве 3 млн. т.

В 1973 г. при проведении дальнейших поисковых работ в 20 км к востоку от месторождения в районе д. Бринево открыта новая перспективная площадь Бринево. В ее пределах на глубине от 44,0 до 70,8 м встречена угольная залежь мощностью от 1,4 до 14,2 м (средняя 5,2 м), запасы угля по залежи на площади 7,1 км² оцениваются в 40 млн. т.

Кроме охарактеризованных месторождений на остальной части Припятской впадины в разрезе полтавской серии установлен ряд углепроявлений, промышленное значение которых еще не выяснено.

По результатам подсчета 1968 г. (И. А. Яременко и др.) прогнозные запасы бурых углей палеоген-неогенового возраста оцениваются в 2323 млн. т (1165 млн. т кондиционных): по Брестской впадине 1306 млн. т (656 млн. т кондиционных) и по Припятской 1017 млн. т (509 млн. т кондиционных).

Выявленные месторождения и многочисленные углепроявления на территории республики можно подразделить на три основных структурно-генетических типа: карстовый, тектонически мобильных зон глубинных разломов и солянокупольный. К карстовому типу относятся углепроявления палеоген-неогенового возраста Брестской впадины (Кобринская и Антопольская группы). С соляным карстом (в отличие от мелового карста Брестской впадины) в Припятской впадине связано образование Красно-Слободского месторождения палеоген-неогенового возраста и Червоноозерского месторождения юрского возраста. К солянокупольному типу относятся Боровская (юрского возраста) и Заозерная (карбонового возраста) площади Припятской впадины. К новому типу тектонически мобильных зон глубинных разломов следует отнести Житковичское месторождение и, по всей вероятности, Бриневскую площадь, хотя не исключена вероятность принадлежности ее к солянокупольному типу.

Выделенные основные структурно-генетические типы месторождений и углепроявлений имеют, как было уже показано, различные морфологию угольных залежей, их мощность, качественную характеристику углей и промышленную значимость, что должно учитываться при проведении дальнейших поисково-разведочных работ. Наиболее перспективными следует считать месторождения, приуроченные к тектонически мобильным зонам глубинных разломов, на которых можно ожидать залежи углей значительной мощности и более выдержанного площадного распространения. Углепроявления карстового типа при сравнительно большой мощности угольных залежей характеризуются обычно незначительной площадью распространения и сложными горнотехническими условиями эксплуатации. Месторождения солянокупольного типа в пределах Припятской впадины менее четко выражены по сравнению с Днепровско-Донецкой впадиной (Ново-Дмитровское, Сула-Удайское и другие месторождения) вследствие более глубокого залегания соляных масс.

ГОРЮЧИЕ СЛАНЦЫ

На территории Белорусской ССР горючие сланцы известны в пределах Припятской и Оршанской впадин, где они приурочены к отложениям верхнего девона. Не исключается возможность (Горький, 1972) обнаружения их и среди отложений среднего ордовика южного крыла Прибалтийской синеклизы.

Наибольший практический интерес представляют горючие сланцы Припятской впадины. Широкое площадное их распространение и значительные запасы позволяют говорить о наличии в южной части БССР нового крупного сланцевого бассейна, названного авторами по наименованию впадины, к которой он приурочен, Припятским (рис. 27).

ПРИПЯТСКИЙ БАСЕЙН

Припятский сланцевый бассейн в орографическом отношении приурочен к Полесской низменности. Площадь его более 10 тыс. км². Он занимает Гомельскую, южную часть Минской и восточную часть Брестской областей.

одноименной депрессии. Он объединяет Старобинскую, Любанскую и Октябрьскую площади. На них были проведены поисково-разведочные работы.

Мощность сланценой пачки здесь изменяется от 70 до 360 м, а глубина залегания ее кровли от 73 до 493 м. Пачка сложена преимущественно мергелями, в верхней части которых появляются прослой песчаников, кремнистых туфов и известняков, а в нижней встречаются прослой доломитов. Сланценовая пачка имеет отчетливое циклическое строение (Горючие сланцы Белоруссии, 1970), мощность циклов от 5 до 15 м. В основании их обычно залегают глины, выше сменяющиеся мергелями. Заканчиваются циклы либо известняком, либо доломитом. Продуктивная пачка заключает четыре сланценовых горизонта, три из которых (I—III) приурочены к нижней ее части и один (0) к верхней (табл. 38). Кроме основных пластов в разрезах единичных скважин отмечаются линзы горючих сланцев и сапропелевых мергелей, которые затрудняют увязку основных пластов горючих сланцев при геологических построениях.

Залегание пластов горючих сланцев пологоволнистое с общим погружением их в восточном направлении. В западной части района

Таблица 38

Сведения о сланценовых горизонтах Шатилковского сланценового района

Наименование и индекс горизонта	Глубина залегания, м	Мощность от — до средняя, м	Индекс пласта	Глубина залегания, м	Мощность от — до средняя, м
Нулевой (0)	123,8—323,1	$\frac{2,5-15,7}{6,9}$	0 ^a	127,0—309,1	$\frac{0,2-0,8}{0,4}$ (5)
			0 ^b	123,8—322,7	$\frac{0,1-1,8}{0,7}$ (26)
Двойной (I)	81,1—458,7	$\frac{0,4-13,8}{4,2}$	I ^a	81,1—454,5	$\frac{0,1-1,3}{0,5}$ (92)
			I ^b	81,4—458,2	$\frac{0,1-1,8}{0,5}$ (140)
Сложный (II)	82,6—487,3	$\frac{0,6-33,5}{11,7}$	II ^a	82,6—444,4	$\frac{0,1-2,7}{0,8}$ (30)
			II ^b	139,3—471,4	$\frac{0,1-3,0}{0,8}$ (60)
			II ^в	82,6—481,6	$\frac{0,1-3,0}{0,7}$ (93)
			II ^г	89,2—486,7	$\frac{0,1-3,3}{0,6}$ (158)
Нижний (III)	182,8—517,4	$\frac{0,2-2,1}{0,8}$	III	182,8—517,0	$\frac{0,2-1,6}{0,8}$ (40)

В скобках — число скважин, по которым определена средняя мощность пласта

(Старобинская площадь) углы падения пластов не превышают 1—2°, в восточной части (Октябрьская площадь) в результате более интенсивного проявления соляной тектоники они возрастают до 5—10°.

Пласты горючих сланцев имеют простое строение. Нижняя их граница довольно четкая. Вверх по разрезу пластов содержание органического вещества закономерно уменьшается и горючие сланцы постепенно переходят в сапропелевые мергели. Это иногда затрудняет однозначное проведение верхней границы сланценосных отложений, особенно, когда пласты характеризуются увеличенной мощностью. В этом случае граница проводится условно, исходя из качественной характеристики горючих сланцев. За минимальную теплоту сгорания, при которой породы, содержащие органическое вещество, относились к горючим сланцам, условно принято 1000 ккал/кг.

По внешнему виду горючие сланцы Шатилковского района коричневатого-серого цвета, плотные, крепкие с угловато-ступенчатым и полураковинистым изломом, с довольно ровными поверхностями напластования. Отмечается линзовидно-горизонтальная слоистость, обусловленная неравномерным распределением органического материала. Образцы горючих сланцев легко раскалываются на плитки, тонкие пластинки которых загораются от спички и горят коптящим пламенем, издавая запах жженой резины.

Содержание органического вещества в горючих сланцах района в среднем колеблется от 10 до 28%. Состоит оно, по данным Л. Ф. Ажгиревич (Горючие сланцы Белоруссии, 1970), из сильно измененного сапропелевого материала, в составе которого преобладает коллоальгинит. Кроме того, в органической части горючих сланцев отмечаются обрывки гелифицированных и фюзенизированных тканей, а также макро- и микроспоры. Органическое вещество довольно равномерно распределено в горючих сланцах, пропитывая их минеральную часть. Последняя представлена глинистыми, карбонатными, терригенными и пирокластическими компонентами с преобладанием мергельной составляющей.

Лучшими качественными показателями характеризуются горючие сланцы самого нижнего пласта — III (табл. 39). Этот же пласт имеет также и наиболее выдержанную мощность. Выход летучих веществ в пересчете на горючую массу сланцев изменяется в довольно широких пределах — от 23,6 до 95,7%, а содержание общей серы от 0,58 до 5,85%, составляя в среднем 1,8%.

Туровский сланценосный район расположен в юго-западной части Припятской впадины и в структурном отношении приурочен к одноименной депрессии. Мощность сланценосной пачки здесь изменяется от 48 до 400 м и более, а глубина залегания ее кровли от 44 до 297 м. Пачка сложена преимущественно глинами, песчаниками и алевролитами с прослоями мергелей, известняков и доломитов, а также конгломератов, галечников, кремнистых туфов и туффитов (Ажгиревич, Паллер, Савченко, 1971).

Как и в Шатилковской депрессии, сланценосная пачка имеет отчетливое циклическое строение. В основании циклов обычно залегают песчаники, выше сменяющиеся алевролитами, глинами и мергелями. Завершаются циклы прослоем известняка или доломита. Мощность циклов от 5 до 50 м, увеличивается с запада на восток, т. е. в том же направлении, в котором возрастает и мощность самой сланценосной пачки.

В разрезе продуктивной пачки района преимущественно развит один пласт горючих сланцев, названный Туровский (Ю. И. Горький, Н. Н. Кочкалда). Исходя из положения пласта в разрезе сланцено-

Таблица 39

**Качественная характеристика горючих сланцев Шатилковского
сланценого района**

Индекс пласта	Зольность, %	CO ₂ , %	Минеральная составляющая, %	Теплотворная способность, ккал/кг	Выход смол, %
0 ^a	71—85	0,8—18,0	84—89	Менее 1000	—
	74 (5)	11,9 (5)	86 (5)		
0 ^б	65—82	6,1—22,0	79—83	1110—1610	5,8—9,2
	72 (26)	14,4 (26)	81 (6)	1370 (6)	8,1 (4)
I ^a	64—82	0,3—29,5	78—88	1000—1810	6,3—10,7
	73 (85)	13,5 (85)	84 (26)	1220 (26)	8,1 (12)
I ^б	60—83	3,4—27,3	74—90	1000—2280	2,0—16,4
	71 (131)	14,2 (130)	83 (64)	1330 (64)	8,4 (25)
II ^a	68—85	8,2—21,0	84—86	1000—1290	5,6 (1)
	76 (30)	13,1 (30)	85 (6)	1170 (6)	
II ^б	66—83	3,8—19,9	82—87	1000—1330	8,6 (1)
	75 (58)	12,5 (58)	85 (13)	1110 (13)	
II ^в	58—84	4,5—19,8	72—86	1010—1930	6,6—9,7
	75 (82)	12,0 (89)	83 (22)	1280 (22)	7,7 (5)
III ^г	64—84	1,5—22,1	73—87	1000—2220	4,6—10,9
	73 (141)	12,1 (140)	83 (67)	1340 (67)	8,3 (26)
III	66—87	4,9—16,7	78—87	1070—1820	8,2—11,1
	73 (39)	9,6 (39)	82 (38)	1480 (38)	10,2 (9)

В числителе — от — до, в знаменателе — среднее значение средневзвешенных показателей на мощность пласта; в скобках — число скважин, по которым рассчитано среднее значение.

ной пачки, он, по всей вероятности, параллелизуется с самым нижним горизонтом (пласт III) Шатилковской депрессии. Пласт Туровский распространен на площади более 1400 км². Мощность его изменяется от 0,13 до 3 м, а глубина залегания — от 63,8 до 473,8 м, закономерно увеличиваясь в восточном направлении (пласт погружается под углом 1°). Строение пласта простое. Нижняя граница его довольно четкая. Вверх по разрезу горючие сланцы постепенно переходят в сапропелевые мергели, что затрудняет проведение его верхней границы, в этом случае она устанавливается лишь по данным технического анализа. В нижней части пласта отмечаются маломощные прожилки, линзы и желваки известняка.

В восточной части района в разрезе сланценой пачки появляется второй пласт горючих сланцев, названный Озеранским. Залегает он стратиграфически выше пласта Туровского на расстоянии 56—112 м и параллелизуется, возможно, с горизонтом I Шатилковской депрессии. Пласт распространен на площади около 440 км² и залегает на глубине 103,9—360,9 м. Мощность его изменяется от 0,1 до 1,8 м, в среднем составляет 1 м. Пласт имеет простое строение, нижняя и верхняя его границы обычно не четкие и проводятся преимущественно по результатам технического анализа проб, отобранных по разрезу пласта.

Кроме этих двух пластов горючих сланцев в разрезе сланценовой пачки выделяются также прослой сапропелевых мергелей, число которых возрастает в восточном направлении.

По внешнему виду горючие сланцы Туровского района отличаются от горючих сланцев Шатилковской депрессии. Они преимущественно темно-серого цвета, тонкоплитчатые, с довольно ровными поверхностями напластования, с угловато-ступенчатым изломом и с линзовидно-волнистой слоистостью, обусловленной неравномерным распределением органического и известковистого материала. На плоскостях напластования отмечаются обрывки фюзенизированных и пиритизированных растительных тканей. В тонких пластинках горючие сланцы загораются от спички и горят коптящим пламенем, издавая запах жженой резины.

Содержание органического вещества в горючих сланцах района колеблется от 10 до 28%. В разрезе пластов оно образует тонкие прослойки и линзы и состоит из разложившегося сапропелевого материала, в составе которого преобладает коллоальгинит (Горючие сланцы Белоруссии, 1970; Ажгиревич, Паллер, Савченко, 1971). Минеральная часть горючих сланцев представлена преимущественно глинистым и частично кремнистым веществом, карбонатами и терригенным материалом с преобладанием глинистой составляющей.

Горючие сланцы пластов Туровского и Озеранского довольно близки по средним показателям их качественной характеристики (табл. 40). Содержание серы в них изменяется от 1,2 до 3,6%, выход летучих веществ на горючую массу достигает 87,3%. Средняя плотность составляет 2,2 т/м³, а естественная влажность их не превышает 8,2%. Улучшение качества горючих сланцев наблюдается в направлении к центральной и восточной частям депрессии. Так, например, в скв. 260, расположенной в восточной части описываемого района, в разрезе пласта Туровского выделяется верхняя пачка мощностью 1,3 м, теплота сгорания горючих сланцев которой в среднем составляет 2180 ккал/кг, а выход смолы 14%. В разрезе пластов повышение качества горючих сланцев отмечается в направлении к средней части вследствие увеличения содержания в их составе органического вещества. Теплота сгорания горючих сланцев средней части пластов обычно 1500—1900 ккал/кг.

Т а б л и ц а 40

**Качественная характеристика горючих сланцев Туровского
сланценосного района**

Наименование пласта	Зольность, %	Содержание СО ₂ , %	Минеральная составляющая, %	Теплотворная способность, ккал/кг	Выход смол, %
Озеранский	68—80	0,0—14,5	75—88	1290—1590	7,5 (1)
	75 (8)	5,3 (8)	80 (8)	1370 (8)	
Туровский	66—76	2,6—22,8	72—90	1010—2050	6,4—11,9
	74 (11)	9,8 (11)	83 (11)	1380 (11)	

Прогнозные запасы горючих сланцев подсчитаны по западной половине бассейна до глубины 600 м на площади 11 828 км². В подсчет включались все пласты горючих сланцев мощностью не менее 0,5 м со средней теплотой сгорания не ниже 1200 ккал/кг. Учитывая слабую изученность бассейна, при подсчете запасов принят коэффициент

достоверности, равный 0,6. Подсчитанные прогнозные запасы составляют 11 млрд. т, в том числе до глубины 300 м 6490 млн. т. По пластам мощностью 1,4 м и более прогнозные запасы горючих сланцев оценены в 4400 млн. т, в том числе с теплотой сгорания 1600 ккал/кг и выше 1100 млн. т.

В Припятском бассейне выделено два наиболее перспективных участка — Любанский и Туровский, в пределах которых горючие сланцы характеризуются наиболее высокими качественными показателями.

Любанский участок расположен в центральной части Шатилковского сланценосного района; занимает площадь 312 км². Из основных пластов горючих сланцев наиболее устойчивую мощность имеет самый нижний пласт — III. На площади участка она изменяется от 0,3 до 1,6 м, в среднем равна 1 м. Глубина залегания подошвы пласта 314,8—473,0 м. Качественная характеристика горючих сланцев пласта в пределах участка приведена в табл. 41.

Таблица 41

Качественная характеристика горючих сланцев Любанского и Туровского участков

Участок	Пласт	Зольность, %	Содержание CO ₂ , %	Минеральная составляющая, %	Теплотворная способность, ккал/кг	Выход смол, %	Содержание серы, %
Любанский	III	66—77	4,9—16,7	78—85	1270—1820	8,2—11,1	1,8—2,7
		72	9,9	82	1610	10,2	2,1
Туровский	Туровский	66—79	3,4—15,7	72—87	1320—1810	7,2—11,9	1,6—3,6
		73	8,8	82	1460	8,1	2,7

Подсчитанные запасы горючих сланцев по участку (пласт III) составляют 561,7 млн. т по категории С₂.

Туровский участок расположен в центральной части Туровского сланценосного района и занимает площадь 348,6 км². В пределах участка мощность пласта Туровского изменяется от 1,1 до 2,8 м (средняя 2 м), а глубина залегания подошвы от 81,8 до 476,1 м.

Горючие сланцы Туровского участка характеризуются более низкой теплотой сгорания и несколько меньшим выходом смол по сравнению с горючими сланцами Любанского участка (см. табл. 41). Запасы горючих сланцев по пласту Туровскому в пределах участка равны 1181,6 млн. т по категории С₂. В средней части разреза пласта выделяется пачка сланцев мощностью 0,7 м с теплотой сгорания 1600 ккал/кг и выше. Она довольно хорошо выдерживается на всей площади распространения пласта. Запасы горючих сланцев по ней в пределах участка оцениваются в 354 млн. т.

Проведенными исследованиями установлено, что переработка горючих сланцев бассейна по технологической схеме термического разложения с применением твердого теплоносителя является возможной и достаточно эффективной (к.п.д. процесса по Q_н 80,8%, по Q_в 78,5%). При этом выход основных продуктов термического разложения на сухой сланец составил: масло 7,35%; газ 3,12%; газовый бензин 0,2%; пирогенная вода 2,74%; полукоксовый остаток 86,59%. Качественная характеристика указанных продуктов приведена в табл. 42.

Таблица 42

**Качественная характеристика продуктов переработки
горючих сланцев**

Продукты	Элементарный состав, %			Q _H , ккал/кг
	C	H	S	
Полукоксовый газ	—	—	—	7740
Сланцевое масло	85,4	10,7	1,8	9333
Газовый бензин	88,0	13,2	0,3	9980
Пирогенная вода	—	—	—	600
Полукоксовый остаток	6,2	0,7	1,0	—

На основании результатов технологических испытаний можно заключить, что горючие сланцы Припятского сланцевого бассейна представляют собой значительную потенциальную сырьевую базу для развития энергетики, химии и производства различных строительных материалов при комплексном подходе к их переработке.

ТОРФ

Естественноисторические условия территории Белорусской ССР, т. е. геологические и геоморфологические особенности, почвенный покров, гидрогеологические и гидрологические условия и, наконец, близость Балтийского водного бассейна, и климат в голоцене были весьма благоприятными для болотообразования и торфонакопления. Это привело к образованию большого количества торфяных месторождений.

В настоящее время торфяники в БССР изучены довольно детально. Общая площадь распространения их в республике составляет примерно 2,5 млн. га, а в границах промышленной залежи 1,62 млн. га (при мощности пласта торфа в неосушенном виде не менее 0,7 м). Максимальная мощность торфяной залежи в БССР 11 м (Ореховский Мох Пуховичского района).

Изучение торфяных месторождений Белоруссии начато в 70-е годы прошлого столетия. Однако до 1928 г. эти исследования в основном носили геоботанический и ботанико-географический характер, в них недостаточно уделялось внимания характеристике торфяных залежей. В последующем с организацией отдела торфа Института промышленности ВСНХ БССР, а затем Института торфа АН БССР большое внимание стало уделяться изучению торфяных месторождений, их генезису и качественным особенностям торфяного сырья. В результате проведенного учета и изучения торфяников республики в 1940 г. опубликован «Торфяной кадастр БССР» (восточные области), а в 1953 г. справочное пособие «Торфяной фонд Белорусской ССР» с картой, охватившее торфяные месторождения всей республики. Кроме того, дано теоретическое обобщение материалов, касающееся основных закономерностей образования, развития и свойств торфяных месторождений БССР.

Хотя торфяники Белоруссии в основном учтены, изучены они еще слабо, особенно если иметь в виду большую пестроту условий их залегания, условий питания торфяников и их генезис. Различное сочетание условий развития приводит к разнообразию стратиграфии торфяных залежей. Типологический анализ торфяного фонда республики показывает, что низинные залежи по площади составляют 80,4%, а по

запасам торфа-сырца 75%; на верховые приходится соответственно 13,6 и 18,5%. Остальные 6% площади, или 6,5% запасов торфа-сырца, составляет переходный тип.

Торфяные месторождения имеются во всех районах республики, но в зависимости от условий залегания и водно-минерального питания характер их развития и особенности строения залежи очень сильно отличаются для разных районов. Большая разница наблюдается в распределении отдельных типов торфяных залежей по районам республики. Так, например, в районах Витебской области верховых торфяников 46,2%, а в Брестской области их всего 7,4%. В условиях конечноморенного ландшафта Витебской области с ее многочисленными озерами торфяники нередко подстилаются озерными отложениями, тогда как развитие торфяников в Полесье большей частью связано с заторфовыванием первоначально суходольных понижений. Из типологического анализа торфяного фонда следует, что верховые торфяники сосредоточены в основном на Дисненской равнине, в Друть-Березинском междуречье, Минском Предполесье и в районах Полесья, тяготеющих к Овручскому кряжу (Лельчицкий, Житковичский и Столинский административные районы). В остальных районах резко преобладают низинные торфяники, процент которых иногда близок к 90 и даже 100 (в ряде районов Брестской, Гомельской и Гродненской областей).

Из 30,4 млрд. м³ торфа-сырца в республике более 1,1 млрд. м³ приходится на малоразложившийся верховой торф со степенью разложения не более 20%, пригодный для подстилки, изоплит и как углеводное сырье. 3,4% торфяного фонда республики составляют высокозольные торфа (с зольностью более 23%). Установлено, что мелкозалежные торфяники в основном сконцентрированы в Полесье — более 300 тыс. га, тогда как в остальной части республики они едва составляют 37 тыс. га (Пидопличко, 1961).

По данным учета в БССР имеется 6944 торфяных месторождений, из них площадью менее 100 га 5180, от 100 до 500 га 1225, а более 500 га 539. Наибольшее число месторождений зарегистрировано в Витебской (1775) и Могилевской (1641), а меньше всего в Гродненской (379) и Брестской (445) областях. Запасами торфа-сырца более всего богаты Минская (7713 млн. м³), Витебская (7067 млн. м³) и Брестская (5786 млн. м³) области, а меньше всего Гродненская (1971 млн. м³) и Могилевская (2683 млн. м³).

Северные районы республики отличаются более глубоко залегающими торфяниками. Так, например, в Витебской области средняя глубина залежи торфа 2,6 м, а на юге, в Брестской области, 1,43 м. Общая заторфованность территории наиболее высока в Брестской (20,2%) и Минской (15,8%), а самая низкая в Гродненской (7,0%) и Могилевской (8,2%) областях.

Исходя из особенностей размещения торфяных месторождений и их развития, территория Белоруссии подразделяется на пять торфяных областей (рис. 28): верховых торфяников холмисто-озерного ландшафта, низинных торфяников западного конечноморенного ландшафта, крупных верховых и низинных торфяников пологоволнистой абляционной равнины, небольших верховых и низинных торфяников в условиях широкого распространения лёссовидных пород, крупных низинных торфяников Полесья. Каждая из них делится на ряд торфяных районов.

1. Область верховых торфяников холмисто-озерного ландшафта характеризуется отчетливо выраженным конечноморенным ландшафтом, наличием значительного числа озер. Нередко озерные отложения под-

стилают торфяные залежи. Заторфованность области 10,6%. По запасам верховые торфяники составляют 38,2%, переходные 7,3% и низинные 54,5%. Подстилочных торфов 586 млн. м³, или более половины общереспубликанского фонда. Средняя глубина залежи 2,56 м. Область подразделяется на три торфяно-болотных района.

II. Область низинных торфяников западного конечноморенного ландшафта характеризуется также хорошо выраженным конечноморенным ландшафтом, почти полным отсутствием озер. Заторфованность области 7,7%. По запасам торфа-сырца на верховые приходится только 3,7% и 2,0% на переходные, остальные 94,3% составляют низинные торфяники. Подстилочных торфов насчитывается всего лишь 12 млн. м³. Средняя глубина залежи по области 1,96 м. Область подразделяется на четыре торфяно-болотных района.

III. Область крупных верховых и низинных торфяников пологоволнистой абляционной равнины отличается сглаженными формами рельефа. Заторфованность здесь довольно высокая — 15,6%. По запасам торфа-сырца на верховые приходится 23,5%, на переходные 6,2%, остальные 70,3% составляют низинные торфяники. Подстилочных (малоразложившихся) торфов 258 млн. м³. Средняя глубина залежи по области 1,93 м. Встречаются здесь озерные отложения. Область подразделяется на три торфяно-болотных района.



Рис. 28. Основные торфяные области Белорусской ССР. Составил П. А. Пидопличко

IV. Область небольших верховых и низинных торфяников в условиях широкого распространения лёссовидных пород характеризуется сглаженными формами рельефа. Современные озера отсутствуют. Озерные отложения иногда подстилают торфяники. Заторфованность области всего 5,5%. По запасам торфа-сырца на верховые приходится 10,9%, переходные 3,6% и низинные торфяники 85,5%. Подстилочных торфов насчитывается 19 млн. м³. Торфяные залежи небольшие. Средняя глубина залежи 1,59 м. Область подразделяется на три торфяно-болотных района.

V. Область крупных низинных торфяников Полесья отличается равнинным рельефом; преобладающим покровом являются пески и супеси. Современные озера, как и озерные отложения, подстилающие торфяники, встречаются разбросанно (чаще в западной половине). Заторфованность области 18,3%. По запасам торфа-сырца на верховые приходится только 6,3%, переходные 7,3%, остальные 86,4% составляют низинные торфа. Подстилочных торфов насчитывается 241 млн. м³. Торфяники часто крупные. Средняя глубина залежи по области 1,55 м. Эта крупная торфяно-болотная область подразделяется на семь торфяно-болотных районов.

Пестрота условий формирования торфяных месторождений привела к тому, что торфяники республики по строению залежи и особенностям их развития очень разнообразны. Так, например, верховые залежи северо-западных районов представлены массивами прибалтийского типа, концентрирующими большие толщи малоразложившихся

ся сфагновых торфов (торфомассивы Елья, Мох Перебродский Мирского района, Долбенишки и Скураты Шарковщинского района и др.) (рис. 29). В других районах торфяники верховых массивов несут следы более континентальных условий развития. В них нередко концентрируются большие запасы сосново-пушицевых торфов высокой степени разложения и содержится повышенная концентрация битума (торфомассивы Славное Толочинского района, Ореховский Мох Пуховичского района, Дикое Глусского района и многие другие). Иногда

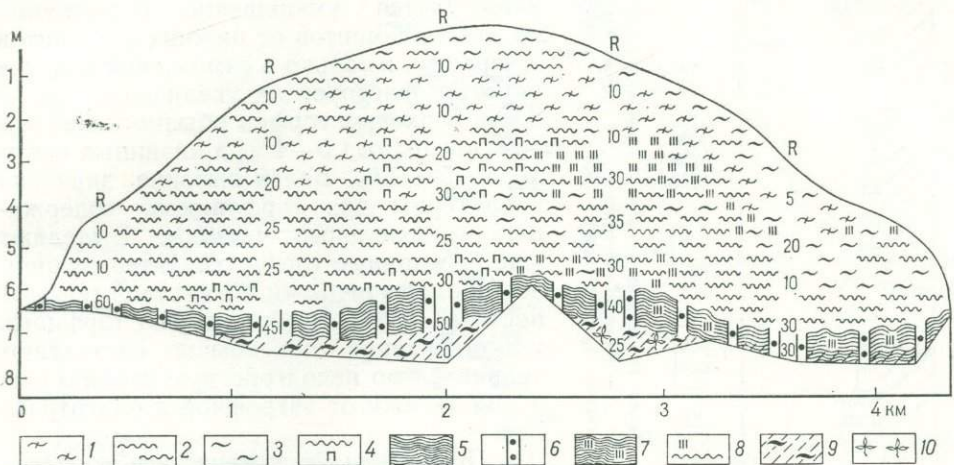


Рис. 29. Стратиграфический разрез верхового торфяника Долбенишки Шарковщинского района Витебской области.

Торф: 1 — фускум; 2 — медиум; 3 — мочажинный; 4 — пушицево-сфагновый; 5 — пушицевый; 6 — сосново-пушицевый; 7 — шейхцериево-пушицевый; 8 — шейхцериево-сфагновый; 9 — сфагново-гипновый низинный. 10 — вахта. R — степень разложения торфа

встречаются верховые массивы, сплошь заполненные такими торфами (торфомассивы Хачинка Быховского района, Тажиловский Мох Бобруйского района, Большое Кировского района и др.).

В строении залежи низинных массивов наблюдается определенная закономерность, которая особенно хорошо выражена в условиях Полесья и Предполесья. В одних случаях торфяная залежь у подошвы сложена древесным или тростниково-древесным торфом мощностью 1—1,5 м, на котором лежит осоковый или осоково-гипновый. Между минеральным грунтом и лесным торфом иногда залегают маломощная прослойка гипнового торфа невысокой степени разложения с участием холодолюбивых видов мхов или озерные отложения (торфяные месторождения Дикое Пружанского района, Грабово-Михедовичи Петриковского района и многие другие) (рис. 30). В другом случае торфяная залежь внизу сложена тростниковым торфом, который выше через тростниково-осоковый сменяется осоковым или осоково-гипновым, лишь в наиболее углубленных понижениях тростниковый торф подстилается маломощными придонными прослойками малоразложившегося гипнового торфа с участием холодолюбивых видов мхов или прослойками озерных отложений (торфяник Хворощенское Пинского района, Булевское Житковичского района и др.).

Нередко грунтовые воды, питающие торфяники, обогащены кальцием, фосфором или железом; тогда и торфяные залежи обогащены ими в виде отложений торфотуфа, виванита или охры (торфяники

верховые — фускум-торф, медиум-торф, комплексно-верховой, шейхцериевый верховой, пушицево-сфагновый, пушицевый, сосново-пушицевый.

Естественная влажность современных торфов равна 88—95%. Наиболее высокие показатели влажности имеют сфагновые торфа, самые низкие у древесных торфов.

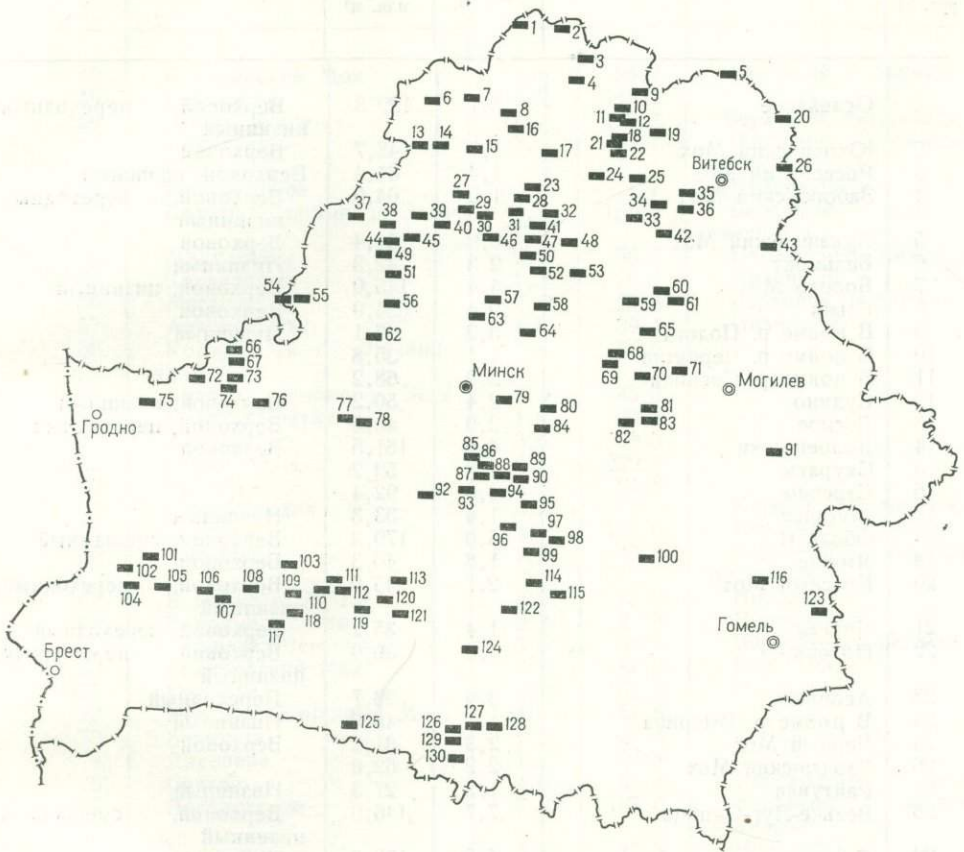


Рис. 31. Схема расположения месторождений торфа Белорусской ССР. См. табл. 43

Низинные торфа Белоруссии по сравнению с верховыми отличаются повышенным содержанием СаО: в низинных торфах 2,25%, в верховых 0,28%. Среднее содержание Fe_2O_3 в низинных торфах 1,33%, в верховых 0,13%. Содержание MgO , Al_2O_3 , P_2O_5 у низинных и верховых торфов также различно, но разница не так велика, как для железа и кальция. Во всех высокоразложившихся верховых и переходных торфах, имеющих в составе большое количество пушицы, содержится экстрагируемых спирто-бензолом веществ от 11,8 до 25,6%, тогда как в низинных торфах количество их колеблется от 2,4 до 9,5%.

Элементарный состав органической части торфа следующий: углерод 45,4—61,7%, кислород 28—46,1%, водород 4,8—6,2%, азот 0,5—2,9%. Более высокие содержания углерода характерны для торфов, имеющих высокую степень разложения. Содержание кислорода, наоборот, уменьшается с повышением степени разложения торфа. Повышенным содержанием гуминовых веществ (до 40% и более) отличаются тростниковые и древесно-тростниковые торфа.

Список месторождений торфа Белорусской ССР

Номер на рис. 31	Месторождение	Площадь, тыс. га	Запасы торфа, млн. м ³	Тип залежи
1	Освейское	5,1	129,3	Верховой, переходный, низинный
2	Юховичский Мох	1,7	48,7	Верховой
3	Россонский Мох	1,4	34,4	Верховой, низинный
4	Заборовский Мох	1,9	64,0	Верховой, переходный, низинный
5	Лукашевский Мох	0,9	34,4	Верховой
6	Бельмонт	2,3	42,3	Низинный
7	Болото Мох	4,4	145,0	Верховой, низинный
8	Ельня	19,4	634,9	Верховой
9	В пойме р. Полота	3,2	36,1	Низинный
10	В пойме р. Червятка	1,1	35,8	"
11	В пойме р. Сосница	2,9	68,2	"
12	Судино	2,4	50,2	Верховой, низинный
13	Лесное	3,0	40,6	Верховой, переходный
14	Долбенишки	4,8	161,5	Верховой
15	Скураты	1,8	50,2	"
16	Стречно	4,0	92,4	"
17	Замошье	1,6	33,3	Низинный
18	Оболь II	5,0	179,3	Верховой, смешанный
19	Ямище	1,8	46,3	Верховой
20	Красный Мох	2,7	45,0	Верховой, переходный, низинный
21	Чистик	1,4	35,2	Верховой, переходный
22	Потоки	1,5	30,0	Верховой, переходный, низинный
23	Асовины	3,6	33,7	Переходный
24	В пойме р. Выдрица	1,7	43,0	Низинный
25	Черный Мох	2,3	31,2	Верховой
26	Глодынский Мох	2,2	62,0	"
27	Райтувка	1,2	27,3	Низинный
28	Вельке-Луг-Окнице	7,7	146,0	Верховой, смешанный, низинный
29	Сервечь	5,5	173,0	То же
30	Журавлевское	8,0	149,3	Низинный
31	Жары	4,8	149,4	"
32	Писковатики	1,2	28,2	"
33	Луг-Ухле	0,8	27,0	Верховой, смешанный, переходный, низинный
34	Сержицкий Мох	1,0	26,1	Верховой, переходный
35	Антусинский Мох	1,3	28,2	Низинный
36	В пойме р. Черничанка	1,6	39,1	"
37	Целевичи	1,6	27,9	"
38	Проньки	2,0	23,3	"
39	Моховое	1,3	37,3	Верховой, смешанный, низинный
40	Габы	13,9	234,7	Верховой, переходный, низинный
41	Слободское Болото	2,2	52,0	Низинный
42	Гуринское	2,0	46,2	"
43	Осиновское	5,1	150,7	Верховой, низинный
44	Чистец	6,7	183,3	Низинный
45	Черемшица	4,8	32,6	Верховой, смешанный, низинный
46	Казенное-Эмкино	4,5	78,7	Низинный
47	Каролинское	7,4	83,8	"

Продолжение табл. 43

Номер на рис. 31	Месторождение	Площадь, тыс. га	Запасы торфа, млн. м ³	Тип залежи
48	Берещанский Мох	1,1	25,7	Верховой, низинный
49	Березовик	9,5	140,2	Верховой, "
50	Домжеричское	11,1	199,3	Верховой, смешанный
51	Цинцевичи	3,8	60,7	Верховой, смешанный, низинный
52	Пострежское	3,1	71,7	Низинный
53	Болото в пойме р. Эсса	7,8	155,6	Верховой, переходный, низинный
54	Микулишки	2,1	56,8	Переходный, низинный
55	Корвелишки	1,3	26,1	Низинный
56	Мастище	2,1	25,8	Верховой, низинный
57	Антоновское	1,8	39,4	Низинный
58	Корма, Мох, Лисни-ское	5,5	68,6	"
59	Болото в пойме р. Эсса	4,3	45,3	"
60	Обрубы-Чистик	1,4	29,3	"
61	Усвиж-Бук	3,6	98,0	"
62	Березинское	9,4	229,3	"
63	Кременец	2,0	24,8	"
64	Гайно-Бродня	3,3	68,3	Переходный, низинный
65	Славное	4,1	101,0	Верховой
66	Солишки	1,5	40,4	Верховой, смешанный, низинный
67	В пойме р. Дитва	3,9	85,9	Низинный
68	В пойме р. Можга	2,2	29,9	Переходный
69	Туршевка-Чертово	3,3	98,9	Верховой, переходный
70	Есмоновский Мох	4,2	87,5	Верховой
71	Неропля	9,0	58,4	Низинный
72	Урочище Каменный Мост	4,1	81,5	"
73	Березина	1,3	31,3	"
74	Диковина	1,7	54,8	"
75	Святое	4,0	87,3	Переходный, низинный
76	Докудовское	7,3	187,0	Верховой, смешанный, низинный
77	Хмелище	4,2	47,5	Низинный
78	Гумановщина	1,4	41,9	Верховой, низинный
79	Болото в пойме рек Вол-ма, Слоуст	6,5	115,6	Верховой, переходный, низинный
80	Руднянец I, II, III	3,1	49,8	Верховой, низинный
81	Заозерье	3,7	62,8	Верховой
82	Ивановское	2,0	49,8	Переходный, низинный
83	Острова-Дулебы	3,7	108,4	Верховой, переходный, низинный
84	Великое	2,0	33,2	То же
85	Ореховский Мох	6,4	175,6	Верховой, низинный
86	Рады-Гольшевка	3,0	44,3	Низинный
87	Гала-Ковалевское	3,2	87,6	"
88	Кобыличи	1,9	30,2	Верховой, низинный
89	Клетшишинское	5,2	82,3	Верховой, переходный, низинный
90	Мурашево	2,1	34,3	Низинный
91	Ухово	1,9	34,4	Верховой, низинный
92	Лошанский торфомассив	11,0	166,7	Низинный
93	Птичь	15,6	275,8	Верховой, переходный, низинный
94	Поречский Мох	4,2	51,1	Смешанный, низинный
95	Сутино	9,0	182,6	Низинный

Продолжение табл. 43

Номер на рис. 31	Месторождение	Площадь, тыс. га	Запасы торфа, млн. м ³	Тип залежи
96	Речки Алес	3,4	40,8	Низинный
97	Фаличский Мох	2,2	28,2	Верховой, переходный, низинный
98	Гала	1,5	25,7	Низинный
99	Медведня	3,5	37,7	Верховой, низинный
100	Дубовка и пойма р. Ола	3,0	48,9	Низинный
101	Дикое	21,7	258,3	"
102	Дикий Нипор	7,2	74,1	"
103	Сельцы	6,2	66,7	"
104	Бузуны	2,9	25,1	"
105	Хоревское	7,4	100,9	"
106	Стубла	7,8	78,2	Верховой, переходный, низинный
107	Засловье	7,8	104,2	Низинный
108	Сухое	12,8	193,6	"
109	Выгоношенское	22,7	473,6	"
110	Подвеликий Мох	6,8	58,7	"
111	Галь	6,0	35,1	Переходный, низинный
112	Петрова Поляна	4,2	29,3	Низинный
113	Гричин	12,9	222,0	"
114	Болого бассейна р. Докольна	3,2	45,6	"
115	Барбарово	2,8	37,1	Верховой, переходный, низинный
116	Кораблбше	1,3	25,8	Низинный
117	Хворощинское	7,9	146,2	"
118	Липово	3,3	47,4	"
119	Поцаровы-Большой Мохе	2,2	34,2	"
120	Пустошь и Добролуцкое	6,4	74,0	Смешанный, низинный
121	Киевец	4,7	60,8	Низинный
122	Загалье	9,2	133,7	"
123	Зимник	3,3	99,8	Верховой, низинный
124	Булев Мох	25,9	345,5	Переходный, низинный
125	Морочно	12,8	279,2	Верховой, смешанный, низинный
126	Смолярня	4,1	32,2	Верховой, переходный
127	Менч	21,9	301,5	Верховой, низинный
128	Кандель-Яловец	26,9	329,6	"
129	Шащиц	3,5	36,2	Верховой
130	Топиловское	11,0	128,2	Верховой, низинный

В настоящее время в республике определились основные направления в использовании торфяного фонда республики. Торф применяют: 1) в качестве топлива для промышленных нужд, 2) в качестве бытового топлива (брикеты, полубрикеты, кусковой торф), 3) для развития интенсивного сельского хозяйства на болотных почвах, 4) в виде торфокомпостов в качестве органического удобрения, 5) в качестве стимуляторов роста (торфяные гуматы), 6) для производства кормовых дрожжей (малоразложившиеся торфа), 7) в качестве технологического сырья для производства активированных углей и торфяного воска на одном и том же сырье, 8) для грязелечения в качестве аппликационного материала.

Схема расположения наиболее крупных месторождений торфа Белорусской ССР с запасами, превышающими 25 млн. м³, приведена на рис. 31, а краткие сведения по этим месторождениям — в табл. 43.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Глубинное изучение геологического строения фундамента Белоруссии и выяснение металлогенической специализации слагающих его пород ведется с 1963 г. Повсеместное перекрытие пород фундамента мощным чехлом осадочных образований фанерозоя, а также редкая сеть картировочных скважин не позволяют произвести оценку рудоносности территории в целом и выделить достоверные критерии рудоносности отдельных зон. Однако полученные в процессе работ данные по геохимической специализации магматических, метаморфических и метасоматических комплексов, а также анализ приуроченности отдельных комплексов к определенным пликативным и дизъюнктивным элементам структур позволяют высоко оценить потенциальную рудоносность докембрийских образований Белоруссии на руды черных, цветных и редких металлов. Это подтверждается также установлением в процессе глубинного геологического картирования территории месторождений ильменит-магнетитовых и магнетитовых руд, а также рудопроявлений полиметаллов и редких элементов.

ЖЕЛЕЗНЫЕ РУДЫ

В настоящее время на территории Белорусского массива выявлено два месторождения руд черных металлов и несколько рудопроявлений. Одно из месторождений — Новоселковское ильменит-магнетитовых руд — генетически связано с интрузиями габбро-норитов в пределах Кореличской синклинальной структуры, второе — Околовское месторождение магнетитовых руд — расположено в Околовской грабен-синклинали. Руды второго месторождения являются метаморфизованными осадочными типа железистых кварцитов Кривого Рога и Курской магнитной аномалии (Железорудные формации..., 1974).

Новоселковское месторождение ильменит-магнетитовых руд открыто в 1966 г. (Габбро-нориты..., 1967). Оруденение приурочено к центральной части слабо дифференцированного Новоселковского габброидного массива, расположенного у д. Новоселки Кореличского района Гродненской области. Площадь массива по данным геофизических и буровых работ 6 км². Форма эллипсовидная, согласная с общим северо-восточным простиранием складчатых структур. Средняя ширина массива в плане 600—800 м, и по данным геофизических работ он прослеживается на глубину до 800 м. Вмещающие габброидный плутон породы в настоящее время достоверно не установлены; все скважины, пробуренные в его краевых частях, вскрыли сильно мигматизированные и гранитизированные габброиды. По аналогии с соседними районами Белорусского массива предполагается, что вмещающими породами являются амфиболовые, биотит-амфиболовые, амфибол-пироксеновые гнейсы и амфиболиты архей-нижнепротерозойского возраста, слагающие синклинальные структуры кристаллического фундамента Белорусского массива.

Основные породы, слагающие Новоселковский массив, и залегающие среди них ильменит-магнетитовые руды вскрыты восемью поиско-

выми скважинами, расположенными на трех профилях (рис. 32), на глубинах от 155 до 170 м. Кора выветривания габброидов составляет 1—5 м, а вся остальная мощность приходится на породы осадочного чехла.

Среди пород, слагающих Новоселковский массив, устанавливаются образования двух интрузивных фаз. Породы первой фазы представлены мелко-тонкозернистыми габбро-норитами и норитами, обладающи-

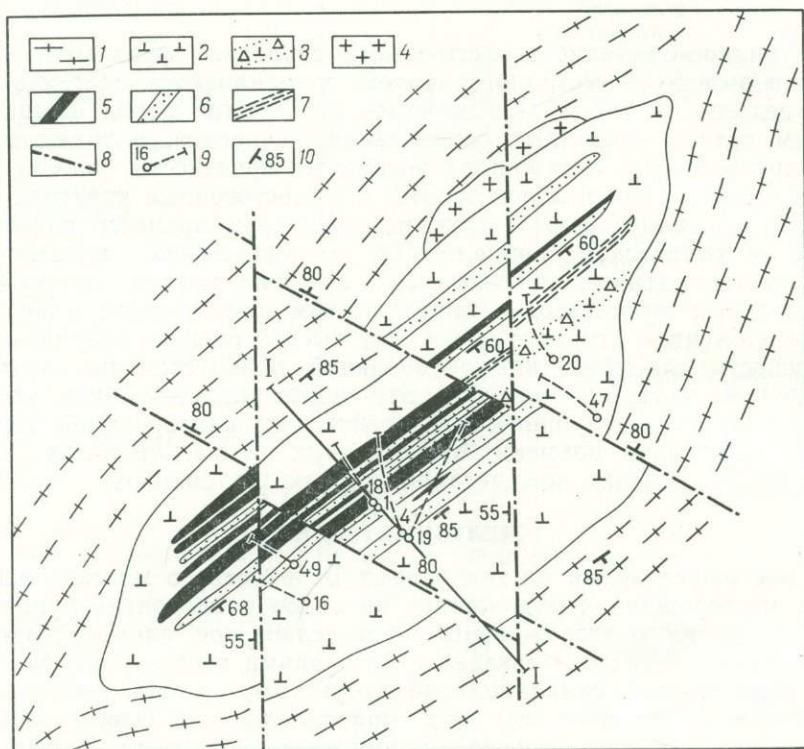


Рис. 32. Схематическая геологическая карта Новоселковского месторождения ильменит-магнетитовых руд.

1 — гнейсы амфибол-биотитовые и биотит-амфиболовые; 2 — габбро и габбро-нориты; 3 — микрогаббро; 4 — биотитовые граниты мелкозернистые; 5 — ильменит-магнетитовые руды сплошные; 6 — ильменит-магнетитовые руды вкрапленные; 7 — зона мylonитизации; 8 — разрывные нарушения; 9 — скважина и ее номер; 10 — элементы залегания

ми массивной текстурой, габбровой, реже гипидиоморфнозернистой структурой. Породообразующими минералами этих пород являются основной плагиоклаз лабрадор-битовнитового ряда, гиперстен и салит. Для пород характерны обедненность их рудными минералами и крайне незначительное развитие гидроксилсодержащих алюмосиликатов — амфибола и биотита.

Габброиды первой интрузивной фазы устанавливаются в пределах массива крайне редко. В большинстве своем они, вероятно, были переработаны и поглощены породами второй интрузивной фазы, являющимися главным типом пород, слагающих Новоселковский массив. Форма останцов тонко-мелкозернистых габброидов остроугольная, а также неправильных очертаний. Размеры их изменяются от нескольких сантиметров до 9 м. Распределение габброидов в массиве также неравномерное: в одних частях много, в других они отсутствуют. По границам останцов с породами второй интрузивной фазы нередко развиваются

реакционные каемки, состоящие из роговой обманки, биотита, рудных минералов и апатита.

Породы второй интрузивной фазы представлены среднезернистыми габброидами, среди которых как отдельные фациальные разновидности выделены габбро-нориты, габбро, амфиболовое габбро. Отмечается слабо выраженная зональность в площадном размещении пород различных фаций: габбро-нориты и габбро большей частью приурочены к центральной части массива, амфиболовые разновидности пород — к периферии, где они постепенно переходят в породы диоритового и гранодиоритового состава, являющиеся, вероятно, результатом гибридизма и ассимиляции габброидов более поздними микроклиновыми гранитами. В отличие от габброидов первой фазы среднезернистые габбро и габбро-нориты характеризуются повсеместным развитием амфибола, нередко замещающего пироксены, рудных минералов (ильменита и магнетита), апатита, а на отдельных интервалах и биотита.

Ильменит-магнетитовые руды Новоселковского месторождения залегают среди среднезернистых габброидов и их оруденелых разновидностей в виде серии параллельных залежей сплошных руд, а также многочисленных различной мощности параллельных тел вкрапленных руд. В целом рудная зона месторождения имеет линзообразную форму, размеры которой по данным пробуренных скважин и результатам геофизических работ в плане 1500×180 м. Простирается рудной зоны северо-восточное (40°), падение юго-восточное под углом 80° в центральной части и $65-70^\circ$ на флангах. По падению она вскрыта до глубины 700 м. Проведенными работами установлено зональное распределение руд в разрезе. Наиболее богатые и густовкрапленные руды со средневысоким содержанием валового железа более 25% локализованы в центре рудной зоны (рис. 33). Здесь они образуют три крупных жилкообразных тела, разделенных маломощными прослоями вкрапленных руд. Суммарная истинная мощность богатых руд в центральной части рудной залежи 63 м, на юго-западе она уменьшается до 35,5 м, а на северо-востоке до 2,4 м. Намечается также тенденция к выклиниванию рудных тел и на глубине.

Наиболее протяженным является I рудное тело (табл. 44), залегающее в лежачем боку рудной зоны. Наибольшие мощности всех рудных тел зафиксированы в центре рудной залежи. Распределение же наиболее богатых руд в пределах тел подчинено более сложной закономерности, отражающей, вероятно, местные физико-химические особенности их формирования. Отмечается также прямая коррелятивная зависимость между содержаниями в рудах валового железа и двуокиси титана: руды с высокими содержаниями железа содержат повышенное количество TiO_2 (рис. 34, а). Исключение составляют руды юго-западного окончания II рудного тела, где при сравнительно пониженных содержаниях железа (37,13%) отмечено повышенное содержание двуокиси титана (8,42%). Важным фактором, свидетельствующим о комплексном характере новоселковских ильменит-магнетитовых руд, являются относительно высокие содержания в них пятиокиси ванадия (рис. 34, б) и низкий коэффициент $Fe_{вал}/TiO_2$. Содержание серы в I и II рудных телах находится в пределах норм, допустимых для железных руд. Для руд III тела характерны несколько повышенные содержания этого элемента, что связано с более высоким содержанием здесь сульфидов. Содержание фосфора высокое во всех рудных телах и обусловлено значительным содержанием в рудах апатита.

Руды всех трех тел довольно однообразны по структурно-текстурным особенностям и минеральному составу. Невыветрелые ильменит-магнетитовые руды имеют стально-серый цвет, массивную, реже брек-

чиевидную или неяснополосчатую текстуру. Структура их аллотриоморфнозернистая, средний размер зерен 3,2—0,5 мм. Главными рудообразующими минералами являются ильменит и магнетит — 75—85% объема. Второстепенные руды представлены более поздними сульфидами — пиритом, пирротинном, халькопиритом. Из нерудных установлены амфибол, хлорит, плагиоклаз, редко гранат. Для новоселковских ильменит-магнетитовых руд характерен апатит; он присутствует в доволь-

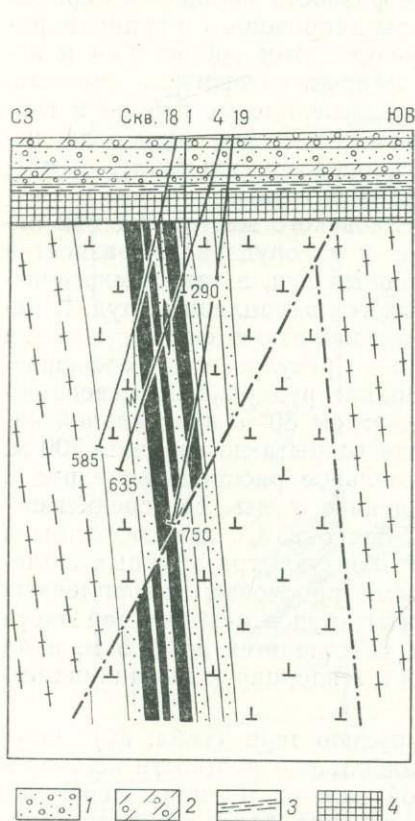
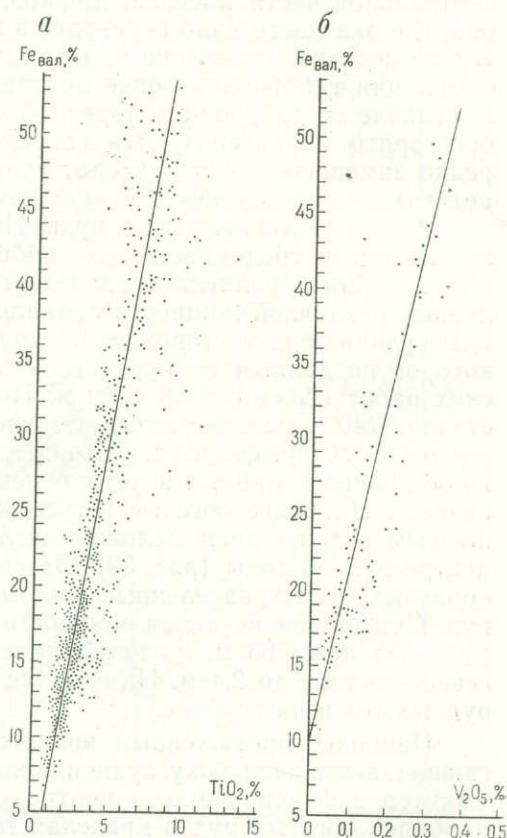


Рис. 33. Геологический разрез Новоселковского месторождения по линии I—I.

1 — песок; 2 — супесь моренная; 3 — глины; 4 — мел. Остальные условные обозначения см. на рис. 32

Рис. 34. Зависимость содержаний TiO_2 (а) и V_2O_5 (б) от содержания железа валового ($Fe_{вал}$) в ильменит-магнетитовых рудах Новоселковского месторождения



но повышенных (до 10%) количествах. В зоне окисления руд установлены мартит и меггемит.

Магнетит в рудных телах является самым распространенным минералом. Содержание его колеблется от 35 до 70%, составляя в среднем около 50—60%. В подавляющем большинстве случаев он представлен мономинеральными обособлениями неправильной формы, образующими также тесные сростания с зернами ильменита. Границы сростаний прямолинейные, реже слабоизогнутые. Зерна магнетита светло-серого цвета, изотропные, поверхность их обычно неровная, «ямчатая», чем магнетит довольно легко отличается от ильменита. Размер зерен изменяется от $0,5 \times 0,1$ до $3,5 \times 8,0$ мм. Во многих зернах видна решетка пластинчатых телец распада твердого раствора ильменита. При большом увеличении в поляризованном свете выявляются допол-

Т а б л и ц а 44

**Размеры рудных тел и химический состав руд
Новоселковского месторождения**

Номер рудного тела	Номер профиля	Истинная мощность рудного тела, м	Размеры рудного тела по простиранию, м	Химический состав руд, %					
				Fe	TiO ₂	V ₂ O ₅	Fe _{вал} /TiO ₂	P	S
I	I—I	8,0	800	42,85	9,08	He опр.	4,6	1,36	0,36
	II—II	25,0		44,0	7,10	0,38	6,2	1,24	0,40
	III—III	2,4		38,95	7,59	He опр.	5,1	1,27	0,27
II	I—I	14,0	600	37,13	8,42	He опр.	4,4	1,14	0,34
	II—II	10,0		42,67	5,85	0,265	6,5	1,25	0,43
	III—III								
III	I—I	14,5	700	29,68	6,99	He опр.	4,2	0,50	0,75
	II—II	28,0		28,95	4,64	0,127	6,2	0,90	1,11
Средний состав ильменит-магнетитовых руд				44,0	7,1	0,38	13,46	9,66	0,12

нительные тонкие, похожие на веретенца мельчайшие тельца ильменита, расположенные под углом к пластинчатым выделениям ильменита.

Ильменит в рудах также образует мономинеральные обособления. Они чаще всего состоят из субизометричных зерен. По сравнению с магнетитом ильменит образует более идиоморфные зерна с хорошо развитыми прямолинейными гранями. В некоторых образцах наблюдается вращение ильменита в магнетит. Границы сростаний спокойные, без реакционных каемок. Размер зерен ильменита колеблется от 0,1×0,2 до 1,5×2,0 мм.

Присутствующие в рудах почти повсеместно второстепенные минералы пирротин, пирит, халькопирит образуют небольшие маломощные (1—2 мм) секущие прожилки, мономинеральные скопления, располагающиеся в промежутках между зернами ильменита и магнетита. Зерна сульфидов имеют неправильную форму. Преобладает пирит.

Минеральный состав вкрапленных руд аналогичен составу описанных богатых руд. Для них характерны широкие колебания содержания главных рудообразующих минералов, значительно меньшее их содержание. Преобладают полосчатые текстуры и сидеронитовые структуры.

Переходы от сплошных руд к вкрапленным постепенные, очень редко резкие. В последнем случае на контакте, как правило, устанавливаются развитие биотитового, хлорит-биотитового тонкочешуйчатого агрегата или небольшие зонки осветленного габбро и более поздние прожилки кварц-полевошпатового состава. Переходы от вкрапленных руд к вмещающим габброидам также весьма постепенные, и граница вкрапленных руд и оруденелых габброидов устанавливается только по данным химического анализа (за бортовое принято содержание железа валового 14%).

Для определения промышленной ценности ильменит-магнетитовых руд Новоселковского месторождения был проведен анализ нескольких

технологических проб. Анализы выполнены в рудоиспытательной лаборатории Златоустовского рудоуправления треста «Уралруда».

Наилучший результат получен по рудам пробы ТП-3 (табл. 45 и 46). Исследования показали, что при использовании технологической схемы обогащения, применяемой для обогащения руд Кусинского месторождения (Южный Урал), из ильменит-магнетитовых руд Новоселковского месторождения возможно получение промышленных ванадийсодержащего магнетитового и ильменитового концентратов. Определенный промышленный интерес представляет и пиритовый концентрат в связи с повышенными содержаниями в нем кобальта. Важным фактором для промышленной оценки руд является также их принадлежность к классу легкообогатимых руд.

Таблица 45

Результаты химического анализа ильменит-магнетитовых руд Новоселковского месторождения, %

Номер пробы	Номер скважины	Интервал отбора, м	Fe _{вал}	TiO ₂	V ₂ O ₅	Cr ₂ O ₃	SiO ₂	MnO	Al ₂ O ₃	S	MgO	CaO
ТП-2	1	156,0 — 161,0	39,4	6,7	0,25	0,12	16,0	0,3	6,28	0,06	3,6	1,12
ТП-2а	4	288,4 — 352,5	28,7 — 29,5	4,7 — 5,0	0,14	0,05	25,1	0,38	Не опр.	0,98	Не опр.	Не опр.
ТП-3	4	419,6 — 521,5	43,2 — 44,0	6,7 — 7,1	0,38	0,12	13,48	Не опр.	9,66	1,3	" "	" "

Предварительный подсчет запасов ильменит-магнетитовых руд Новоселковского месторождения, проведенный по методу геологических разрезов, позволяет оценить запасы богатых руд (содержание валового железа более 25%) в 30—35 млн. т, запасы руд с содержанием железа 14—25% — в 130 млн. т. Общие предварительные запасы руд месторождения составляют около 165 млн. т.

Минеральный состав руд, взаимоотношения рудообразующих минералов, характер рудных залежей и их соотношение с вмещающими габброидами позволяют отнести их к магматическим месторождениям кусинского подтипа.

Проведенные исследования руд (Доминиковская, Кошевенко, 1972) показали, что в кристаллизации рудного компонента можно выделить две стадии: собственно магматическую (позднемагматическую) и гидротермальную (автогидротермальную).

Помимо Новоселковского месторождения в пределах той же Кореличской синклинальной структуры установлен ряд рудопроявлений ильменит-магнетитовых руд, связанных также с габброидными массивами.

Долгиновское рудопроявление расположено в 400 м юго-западнее Новоселковского месторождения. Ильменит-магнетитовые и вмещающие их габброиды вскрыты 19 скважинами на глубинах 145—155 м. Работами установлена приуроченность их к центральной части габброидного массива, имеющего в плане линзообразную форму. Длина массива 1,2 км, ширина 350—450 м. Массив вытянут в северо-западном направлении, падение юго-восточное под углом 65—70°. По

Оптимальные результаты обогащения ильменит-магнетитовых руд
Новоселковского месторождения, %

Наименование продукта	Проба ТП-2а							Проба ТП-3						
	Выход	Содержание			Извлечение			Выход	Содержание			Извлечение		
		Fe	TiO ₂	S	Fe	TiO ₂	S		Fe	TiO ₂	S	Fe	TiO ₂	S
Магнетитовый концентрат	33,01	60,8	2,3	1,153	69,69	15,82	39,24	59,05	62,1	3,1	1,25	84,88	27,32	56,78
Ильменитовый концентрат	5,645	37,8	42,1	0,56	7,41	49,51	3,26	7,114	35,9	39,4	0,66	5,91	41,84	3,61
Пиритовый концентрат	0,74	31,7	1,3	32,53	0,81	0,2	24,82	1,113	33,7	2,8	29,24	9,87	0,46	25,04
Хвосты флотации	31,724	7,6	1,4	0,09	8,37	9,25	2,94	23,132	9,4	2,2	0,18	5,03	7,6	3,2
Шламы	23,93	12,5	4,8	0,63	10,39	23,93	15,54	4,47	16,6	8,6	0,56	1,72	5,74	1,92
Промежуточный продукт пиритный	4,951	19,375	1,249	2,782	3,33	1,29	14,2	5,121	13,37	22,3	2,4	1,59	17,04	9,45
Хвосты общие	60,605	10,5	2,73	0,52	22,09	34,47	32,62	32,723	11,0	6,72	0,579	8,34	30,38	14,57
Исходная руда	100,0	28,8	4,8	0,97	100	100	100	100	43,2	6,7	1,3	100	100	100

Примечание. Магнетитовый концентрат пробы ТП-3 содержит V₂O₅ 0,66%; SiO₂ 3,48%; P 0,06%; пиритный концентрат содержит Co 0,268%.

падению наблюдается постепенное выклинивание габброидов: на глубине 500 м их мощность около 170 м. Массив слабо дифференцирован и имеет зональное строение. Центральная часть его сложена габбро-норитами, периферия — амфиболовым габбро и диоритами.

Ильменит-магнетитовое оруденение представлено бедными вкрапленными рудами, приуроченными к амфиболовому габбро и габбро-норитам центральной части (рис. 35). Содержание валового железа в первых до 14%, во вторых до 16,5%. По данным геофизических и буровых работ размеры рудной зоны 1000×100 м. Густовкрапленное оруденение встречено только одной скважиной в центральной части массива среди бедновкрапленных руд. Стволовая мощность этих руд 2,5 м при содержании валового железа 30,75%, двуокиси титана 4,55%.

По минеральному составу, петрографическим особенностям, структурам и текстурам породы и руды Долгиновского массива аналогичны породам и рудам Новоселковского месторождения. Предварительные запасы вкрапленных руд, подсчитанные методом геологических разрезов, около 25 млн. т.

Южное рудопроявление расположено в 1,5 км от Долгиновского. Площадь массива габброидов по данным геофизических работ 1400×700 м. Средняя глубина залегания верхней кромки аномалеобразующего тела 158 м. Массив в плане имеет форму изогнутой линзы, ориентированной в северо-восточном направлении. Сложен он габбро-норитами и амфиболовым габбро, аналогичными габброидами Новоселковского и Долгиновского массивов.

Рудная зона приурочена к центральной части массива и повторяет его форму. Длина зоны 1300 м, ширина 150 м. Границы ее проведены условно по геофизическим данным.

Породы и руды массива вскрыты двумя скважинами. Скважина 46, пробуренная на юго-западном фланге массива, на глубине 145 м вскрыла бедную ильменит-магнетитовую вкрапленность среди габбро-норитов. Стволовая мощность рудной зоны 138 м. Средневзвешенное содержание Fe_{вал} по этой зоне 16,9%, TiO₂ 2,48%, V₂O₅ 0,1%. Скважина 48, пробуренная на северо-восточном фланге массива, на глубине 170 м вскрыла также бедновкрапленные ильменит-магнетитовые руды среди амфиболового габбро. Видимая мощность рудной залежи

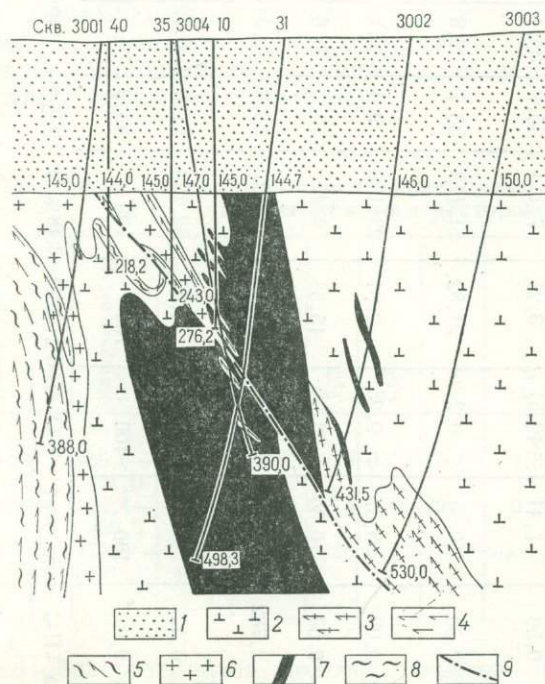


Рис. 35. Геологический разрез Долгиновского рудопроявления.

1 — отложения осадочного чехла; 2 — габбро и габбро-нориты; 3 — пироксен-амфиболовые гнейсы; 4 — амфиболиты и амфиболовые гнейсы; 5 — биотит-амфиболовые гнейсы; 6 — плагиомиоклиновые граниты; 7 — ильменит-магнетитовые руды; 8 — биотитовые гнейсы; 9 — разрывные нарушения

153 м. Средневзвешенное содержание $Fe_{вал}$ 16,25%, TiO_2 2,43%, V_2O_5 0,099—0,106%.

Предварительные запасы ильменит-магнетитовых руд по Южному рудопроявлению составляют 20 млн. т. Следует, однако, отметить, что эта цифра может быть значительно увеличена в дальнейшем, так как центральные, наиболее перспективные части рудной залежи еще не изучены. По вещественному составу описанные руды являются полным аналогом бедных вкрапленных руд Новоселковского месторождения и Долгиновского участка.

Кольчицкое рудопроявление расположено в 3 км от д. Кольчицы Кореличского района Гродненской области и в 11 км северо-западнее Новоселковского месторождения. По данным геофизических работ Кольчицкий массив имеет эллипсовидную форму с северо-восточной ориентировкой длинной оси. Рудная зона приурочена к центральной части массива. Породы и ильменит-магнетитовые руды массива вскрыты двумя скважинами. Изучение их показало, что они аналогичны породам и рудам Новоселковского месторождения. Рудная зона залегает согласно с простиранием габброидного массива — СВ 15° , падение северо-западное под углом $80-85^\circ$. Зона состоит из шести рудных тел, мощность которых колеблется от 5 до 40 м. Руды преимущественно вкрапленные со средневзвешенным содержанием $Fe_{вал}$ от 16 до 22%, TiO_2 от 2,04 до 4,30%, V_2O_5 от 1,04 до 1,96%. Среди вкрапленных руд отмечаются интервалы густовкрапленных руд, средневзвешенное содержание $Fe_{вал}$ в которых составляет 30,71%, TiO_2 6,11%. Истинная мощность густовкрапленных руд 10 м (скв. 85, интервал 280,2—304,7 м).

Предварительные запасы ильменит-магнетитовых руд Кольчицкого рудопроявления оцениваются в 16 млн. т.

Известные в этом же районе Щорсовское и Большекупикское рудопроявления изучены пока недостаточно.

Околовское месторождение железистых кварцитов расположено в районе деревень Околово — Шашки Столбцовского района Минской области в 30 км на северо-восток от г. Столбцы. Приурочено оно к шашковской толще околовской серии (Стасевич, Махнач, Доминиковский, 1971). В пределах месторождения пройдено девять скважин: семь в центральной части и две на флангах.

Мощность осадочного чехла в пределах месторождения изменяется от 220 м на юго-западном фланге до 360 м на северо-востоке. В магнитном поле площадь Околовского месторождения четко выделяется как полоса положительных аномалий, протягивающаяся в северо-восточном направлении.

В строении месторождения принимают участие роговообманковые, биотит-роговообманковые, куммингтонитовые, гранат-куммингтонитовые гнейсы и железистые кварциты шашковской толщи. Подстилающими породами являются амфиболиты, амфибол-биотитовые и гранат-амфиболовые гнейсы гуменовщинской, а перекрывающими — гранат-биотитовые, гранат-силлиманит-биотитовые гнейсы и амфиболиты яченской толщ. На месторождении широко проявлены более поздние метасоматические процессы, обуславливающие мусковитизацию, турмалинизацию, хлоритизацию и скарнирование метаморфических пород.

Рудное поле месторождения сложено тремя рудными горизонтами, разделенными гнейсами и амфиболитами шашковской толщи. Два из них подтверждены буровыми работами, третий в настоящее время выделен только по данным геофизических съемок. Рудные горизонты в пределах месторождения прослежены на 10 км. Залегают они соглас-

но с вмещающими породами. Простираение их северо-восточное (45—50°), падение юго-восточное под углом 45—60°.

Наиболее детально рудное поле изучено в центральной части (рис. 36). Здесь полностью пересечен первый рудный горизонт и вскрыт висячий бок второго. Мощность первого 90—125 м (увеличивается к поверхности фундамента), мощность второго ориентировочно оценивается в 80—100 м.

Первый рудный горизонт состоит из шести пластов железистых кварцитов, чередующихся с пластами безрудных пород мощностью от 5 до 20 м. Минимальная мощность пластов железистых кварцитов 5—

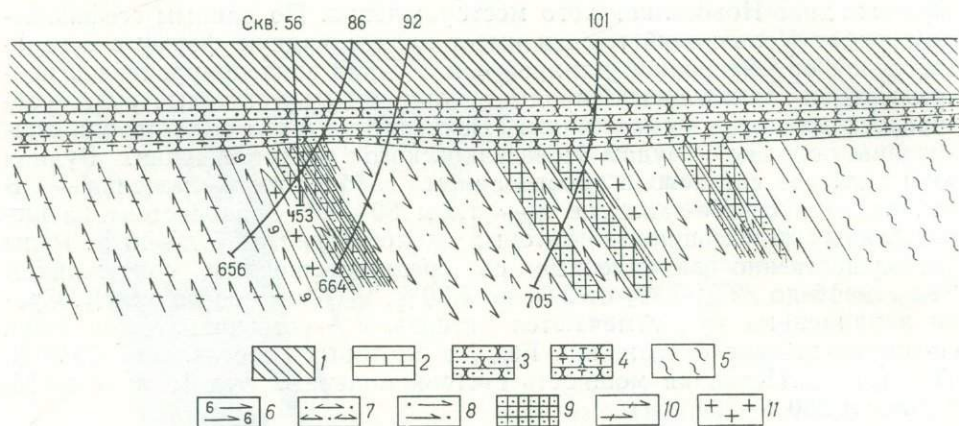


Рис. 36. Геологический разрез Околовского месторождения.

1 — четвертичные отложения; 2 — верхнемеловые отложения; 3—4 — верхний протерозой: 3 — гдовская свита (песчаники), 4 — ратайчицкая свита (туфопесчаники); 5—10 — нижний протерозой: 5 — яценская толща (гранат-биотитовые гнейсы с прослоями амфиболитов), 6—9 — шашковская толща: 6 — биотит-роговообманковые и пироксен-роговообманковые гнейсы, 7 — биотит-куммингтонитовые, куммингтонитовые, гранат-куммингтонитовые, антофиллитовые гнейсы, 8 — биотит-амфиболовые, гранат-амфиболовые гнейсы и амфиболиты, 9 — железистые кварциты; 10 — гуменовщинская серия (амфиболиты и гранатоподобные амфиболиты); 11 — граниты.

7 м, максимальная 33 м. Наиболее богатые руды ($Fe_{вал}$ более 30%) сосредоточены в лежащем боку рудного горизонта.

Железистые кварциты представляют собой мелко-тонкозернистые породы четко полосчатой текстуры, обусловленной тонким чередованием рудных и безрудных прослоек мощностью 0,3—12 мм. Рудные прослои на 60—70% сложены магнетитом, в переменных количествах присутствуют кварц, синезеленая роговая обманка, моноклинный пироксен, апатит, пирит, пирротин, халькопирит. Безрудные прослойки сложены преимущественно кварцем (80—90%), к которому в различных количествах примешиваются роговая обманка, куммингтонит, пироксен, биотит, гранат, хлорит, апатит, единичные зерна магнетита, пирита.

Средний минеральный состав железистых кварцитов Околовского месторождения следующий: кварц 35—70%, амфибол 5—25%, магнетит 10—50%, хлорит, кальцит, гранат, пироксен, апатит, биотит, пирит, халькопирит, ильменит, шпинель. Главный рудообразующий минерал — магнетит — представлен мелкими (0,01—0,05 мм) зернами неправильной угловатой формы. Чаще всего он образует субпараллельные почти мономинеральные полоски шириной 0,2—4,0 мм. Промежутки между зернами магнетита в пределах этих полосок выполнены амфиболом, ферросалитом и в меньшей мере кварцем. В редких случаях в зернах магнетита наблюдаются тончайшие включения шпинели

и ильменита. Размер зерен последнего не превышает 0,005—0,15 мм.

Все нерудные минералы — кварц, пироксен, роговая обманка, куммингтонит, биотит, хлорит, гранат — представлены также мелкими зернами неправильных очертаний. Отмечается их субпараллельное расположение, что еще больше подчеркивает полосчатость железистых кварцитов. Наличие отчетливой полосчатости пород, свидетельствующее, вероятнее всего, о ритмичности осадконакопления, другие характерные структурно-текстурные особенности, а также выдержанность горизонтов железистых кварцитов по простиранию позволяют рассматривать их как осадочные образования, метаморфизованные в условиях амфиболитовой фации регионального метаморфизма.

Высокая фация метаморфического изменения первичных пород, обусловившая полную их раскристаллизацию, существенно магнетитовый состав рудного компонента, а также относительно небольшие глубины залегания показывают, что руды Околовского месторождения представляют определенный промышленный интерес. Об этом также свидетельствуют и данные, полученные при сопоставлении их характеристик с кондиционными требованиями для железистых кварцитов Кривого Рога. Железистые кварциты Околовского месторождения относятся к бедным и весьма бедным тонкослоистым магнетитовым силикатным рудам (табл. 47), а по типам сростаний минералов — к субидiomорфным. Важным положительным моментом является и тот факт, что практически все руды месторождения относятся к неокисленным разностям (табл. 48).

Таблица 47

Результаты химических анализов железистых кварцитов Околовского месторождения, %

Тип руд	Число проб	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO
Весьма бедные	6	46,47	0,28	5,15	22,02	13,34	0,08
Бедные	11	40,07	0,15	2,79	32,08	15,17	0,11
	2	44,35	0,29	3,00	25,40	16,60	0,16

Тип руд	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Лаборатория
Весьма бедные	2,73	4,76	0,90	0,12	1,20	Центральная лаборатория Управления геологии БССР Та же Института минеральных ресурсов Министерства геологии УССР
Бедные	2,29	3,96	0,35	0,11	1,12	
	2,82	4,65	0,48	0,12	0,88	

Для определения промышленной ценности железистых кварцитов Белоруссии был проведен анализ технологической пробы, выполненный в Институте минеральных ресурсов Министерства геологии УССР (см. табл. 47). Руды месторождения относятся к среднеобогатимым. Подобный тип сырья в европейской части СССР является наиболее рас-

Технологическая характеристика руд Околовского месторождения

Признаки	Нормативные данные	Околовские руды
По содержанию железа	Весьма бедные руды (малорудные кварциты); Fe валовое 20—30%, Fe магнетитовое 5—16%	Весьма бедные
По содержанию FeO	Бедные руды (железистые кварциты); Fe валовое 30—46%, Fe магнетитовое 16% Частично окисленные (FeO 7—12%) Неокисленные (FeO более 12%)	Бедные Только зона коры выветривания Неокисленные
По содержанию силикатов	Силикатные (SiO ₂ более 30%)	Силикатные
По рудному минералу	Магнетитовые (Fe магнетитовое 70%; Fe валовое более 72%)	Магнетитовые
По физическому состоянию	Весьма плотные (весьма крепкие)	Весьма плотные
По текстурным признакам	Плотные (крепкие) Тонкослоистые (мощность слоев до 3 мм) Средне- и широкослоистые (мощность слоев 3—10 мм) Грубослоистые (мощность слоев более 10 мм)	Плотные Преобладают тонкослоистые
По типам сростаний минералов	Субидiomорфные Пойкилитовые Мирмекитоподобные Особые сростания, обусловленные замещением	Субидiomорфные — — —

пространенным и технология обогащения таких руд освоена многими горнообогатительными предприятиями. Важным фактором является также и то, что при обогащении этих руд в хвостах теряется только 5,1% магнетитового железа, что находится на уровне потерь, наблюдаемых на действующих предприятиях железорудной промышленности.

Подсчет запасов магнетитовых руд Околовского месторождения, проведенный по методу геологических разрезов, позволяет оценить их прогнозные запасы в 1,05 млрд. т, из них по категории С₂ до глубины 700 м подсчитано 550 млн. т.

Таким образом, общие прогнозные запасы железных руд, связанных с фундаментом Белоруссии, оцениваются в 1,2 млрд. т. Общий анализ геологического строения территории показывает возможность увеличения запасов. В первую очередь это относится к приросту запасов железистых кварцитов в пределах Околовской грабен-синклинальной структуры и в пределах Ивановской, расположенной на юге республики. Возможен также и прирост запасов ильменит-магнетитовых ванадийсодержащих руд в процессе более детального изучения габброидов Кореличской полосы и других синклинальных структур Белорусского массива.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Месторождения и рудопоявления никеля, кобальта и хрома в породах фундамента Белорусского массива неизвестны. При изучении основных пород габбро-норитовой формации установлена вкрапленная

и прожилковая сульфидная минерализация, представленная пиритом, халькопиритом, пирротинном и единичными зернами пентландита. Геохимические исследования этих пород показали их положительную геохимическую специализацию на хром — марганец — кобальт — медь (Ивьевский участок), титан — марганец — медь (Лидский участок), ванадий — медь — кобальт (Гродненский участок), марганец — кобальт — никель — медь (Слонимский участок).

ПЕРСПЕКТИВЫ БОКСИТОНОСНОСТИ ТЕРРИТОРИИ БССР

На территории Белорусской ССР на протяжении ряда геологических эпох (поздний протерозой, ранний карбон, поздний триас, ранний мел) существовали условия, благоприятные для бокситообразования. К настоящему времени наиболее полные и достоверные данные известны по бокситопроявлениям, связанным с пестроцветными отложениями нижнего карбона Припятской впадины. Они обнаружены под мощным (300—1200 м) чехлом среднекаменноугольных, пермских и мезо-кайнозойских отложений, но есть вероятность их выявления на меньших глубинах (150—250 м) в северо-западных и западных районах впадины, где отложения нижнего карбона залегают выше.

По генезису и условиям образования В. П. Курочкой и др. (О находке давсонита в Белоруссии, 1972) установлены два типа проявлений бокситовых пород и бокситов: элювиальный и переотложенный.

Элювиальные (остаточные) бокситовые породы к настоящему времени встречены только в скв. 11-К (Осташковичи) в северной прибортовой части Припятской впадины. Они приурочены к верхней части древней коры выветривания, развитой на песчано-карбонатно-глинистых породах чернышинского надгоризонта турнейского яруса, залегающей на глубине от 1185,1 до 1219,1 м. Наибольший интерес в отношении бокситоносности представляет средняя часть коры, вскрытая на глубине 1192,1—1198,9 м (мощность 6,8 м). Она сложена глинисто-железистыми аллитистыми, аллитисто-глинистыми и аллитисто-железистыми, глинисто-железистыми породами с прослоями глинистых аллитов и аллитистых глин. Эти породы, по-видимому, образовавшиеся в результате эпигенетического преобразования продуктов выветривания под влиянием подземных щелочно-гидрокарбонатных натриевых вод, в разной степени обогащены двойным карбонатом алюминия — давсонитом и частично гиббситом и бёмитом.

Макроскопически бокситовые образования представляют собой плотные, камнеподобные, ожелезненные породы с брекчиевой, местами бобовой структурами. Они окрашены в красно-бурый и буровато-коричневый, местами в розовато-белый цвет. Под микроскопом эти породы характеризуются сферолитовой, псевдоолитовой, микрозернистой и пелитоморфной структурами. Основная масса их состоит из глинистого, ангидритового и карбонатного материала, а также из гематита, гётита, анатаза. Из аксессуарных минералов присутствуют турмалин, циркон, ильменит (в основном лейкоксенизированный).

Глинистый материал в основном представлен каолинитом с незначительной примесью гидрослюда, гиббсита и бёмита. Ангидрит присутствует повсеместно и особенно его много (до 7%) в средней части толщи этих пород. Карбонаты устанавливаются в виде доломита, сидерита, кальцита и давсонита. Содержание последнего колеблется от 20 до 74,2%. Давсонит представлен игольчатыми, удлинённо-пластинчатыми кристалликами (длиной до 0,006 мм, шириной не более 0,003—0,004 мм), образующими пизолиты и конкреции среди пелитоморфной ожелезненной глинистой массы каолинитового состава, или прожилка-

ми, секущими новообразования сидерита, доломита, ангидрита и гематита.

Боксит-давсонитовые породы этого типа имеют изменчивый состав: SiO_2 2,49—24,88%; Al_2O_3 11,75—31,98%; Fe_2O_3 2,78—33,28%; FeO — следы — 24,52%; TiO_2 0,91—2,81%; CaO 0,46—10,03%; MgO 0,08—3,99%; MnO — следы — 0,07%; Na_2O 3,70—14,54%; K_2O 0,10—0,17%; P_2O_5 0,03—0,07%; SO_3 0,61—10,87%; п. п. п. 14,10—32,09%; CO_2 6,93—27,64%; H_2O 0,19—1,35%; H_2O^+ 2,11—9,71%; свободный глинозем 7—23,47%. Кремневый модуль этих пород колеблется от 1,0 до 7,4. Значительная изменчивость химического состава этих пород обусловлена главным образом неравномерным распределением породообразующих минералов (каолинит, гематит, доломит, сидерит, ангидрит, давсонит, гиббсит и др.), возникших как при образовании древней коры выветривания, так и при эпигенетическом преобразовании продуктов выветривания.

Хотя проявления боксит-давсонитовых пород и глиноземистых железняков из-за значительной глубины залегания сейчас не имеют практического значения, их обнаружение свидетельствует о возможности выявления в северной части Припятской впадины на площадях распространения карбонатно-песчано-глинистых пород чернышинского надгоризонта залежей руд железа и алюминия подобного типа на глубинах 500—800 м. К таким площадям относятся южные склоны Осташковичского, Тишковского и Речицкого солянокупольных поднятий.

Бокситы и бокситовые породы осадочного (перетолженного) типа встречаются в верхней части пестроцветных песчано-глинистых отложений бобриковского горизонта Заозерного поднятия в южной части Припятской впадины. Они залегают на глубинах 280—1180 м и более в виде единого пласта мощностью от 0,4 до 15,1 м заметно обогащенных свободным глиноземом пород или в виде сближенных прослоев таких пород (с суммарной мощностью от 0,4 до 8 м). В их составе выделяются бокситы, бокситовые глины и аргиллиты. Залегают они среди каолиновых и реже углистых глин так называемой бокситовой толщи. Окраска бокситов и бокситовых пород лилово-красная, коричневатокрасная, серая или светло-серая. Серые и светло-серые разности наряду с лилово-красными распространены значительно.

По внешнему виду и структурно-текстурным особенностям среди бокситов и бокситовых пород выделяются следующие разности:

1) глиноподобные, плотные, лилово-красного или коричневатокрасного цвета с тонкодисперсной или слабо выраженной бобовой структурой;

2) рыхлые, землистого вида, светло-серые, глиноподобные с тонкодисперсной структурой;

3) камнеподобные, светло-серого или красно-бурого цвета с массивной или бобовой структурой, иногда со слабо выраженной слоистой текстурой.

Основными минералами бокситов и бокситовых пород этого типа являются каолинит, гиббсит, бёмит, примесями — гидрослюда, алевроитовый материал, углефицированные растительные остатки, кристаллы и мелкие зерна пирита, ангидрита, карбонатов (кальцита, доломита, сидерита), примазки гидроокислов железа (гидрогётита, гётита), редкие зерна диаспора и циркона.

Химический состав бокситов и бокситовых пород этого типа следующий: Al_2O_3 25,08—50,60%; SiO_2 6,05—45,55%; Fe_2O_3 — следы — 27,41%; FeO — следы; TiO_2 0,69—2,62%; K_2O 0,05—0,35%; Na_2O 0,20—16,81%; MnO 0,0—0,05%; CaO 0,38—4,79%; MgO 0,05—0,71%; P_2O_5

0,02—0,13%; SO_3 — следы — 1,38%; п. п. п. 15,38—39,60%; CO_2 0,52—23,32%. Величина кремневого модуля колеблется от 0,88 до 7,5, содержание свободного глинозема доходит до 27,6%. Некоторые разновидности бокситовых пород и бокситов этого типа обогащены мелкими радиально-лучистыми кристаллами давсонита, развивающимися по гиббситу, а возможно, и по каолиниту. Содержание давсонита здесь изменяется от 20 до 82%. Мощность зон, обогащенных давсонитом, до 4,7 м.

Слои бокситовых пород и бокситов чередуются со слоями чаще всего каолиновых сухарных глин и реже темно-серых углистых глин. Сухарные глины светло-серые и серые, иногда с обуглившимися растительными остатками, с примесью гиббсита, бёмита. Огнеупорность их до 1750° и выше, мощность от 2 до 16 м, а глубина залегания от 80 до 1153 м и более. Содержание Al_2O_3 в них колеблется от 25 до 45%.

Анализ палеогеографических условий образования бокситов и бокситовых пород Припятской впадины показывает, что они в основном распространены в прибортовых частях впадины, примыкающих к Воронежскому и Украинскому кристаллическим массивам, которые, по-видимому, являлись основными источниками сноса. Образование их здесь, вероятно, связано с латеритными корами выветривания, широко распространенными в предвизейское и ранневизейское время. Проявления бокситов и бокситовых пород встречаются в основном на склонах солянокупольных поднятий, где развиты комплексы мало-кварцевых пород. Приведенные данные свидетельствуют, что на территории Припятской впадины в начале визейского века существовали палеоклиматические, литологические и геолого-структурные условия, благоприятные для бокситообразования и сохранения бокситов от разрушения.

Перспективными на выявление месторождений бокситов, давсонита, высокоглиноземистых глин и других полезных ископаемых, связанных с ними (остаточных руд титана, железа и др.), могут являться также мощные (до 50 м) коры выветривания зонального строения с отдельными находками или признаками бокситовых минералов, развитые на кристаллических породах фундамента Белорусского массива, пестроцветные отложения верхнепротерозойского возраста северного и восточного склонов Белорусского массива и Полесской седловины, коры выветривания на песчано-глинистых отложениях среднего и верхнего девона восточной и северо-восточной частей территории БССР, пестроцветные отложения средней юры и нижнего мела Припятской впадины.

Древние коры выветривания, развитые на породах фундамента и перекрытые разными по возрасту породами осадочного чехла, на территории Белоруссии распространены широко. Среди них выделяются коры выветривания доверхнерифейского, довендского, доверхнеюрского, доверхнемелового и докайнозойского возраста. Наибольший интерес они представляют в области неглубокого залегания фундамента — на Белорусском массиве. Повышенные содержания свободного глинозема в коре выветривания отмечены в ряде скважин в районах городов Шучина, Лиды, Слонима, Столбцов. Здесь на глубинах 130—320 м в верхних горизонтах кор выветривания (довендского, доюрского и домелового возраста) наряду с каолинитом и монтмориллонитом устанавливается примесь гиббсита и бёмита (Махнач, Левых, 1973).

Находки бокситовой минерализации в корях выветривания пород фундамента на сравнительно небольшой глубине, широкое площадное распространение в фундаменте Белорусского массива пород

среднего и основного состава и, наконец, обнаружение среди пород фундамента мощных пачек железистых кварцитов позволяют рассчитывать на обнаружение древних кор выветривания латеритного профиля с бокситами, аналогичными бокситам, встреченным в районах КМА и Украинского массива.

Определенный интерес представляют также данные о единичных находках бокситовой минерализации в широко распространенных красноцветных породах верхнерифейского и вендского комплексов, залегающих на корях выветривания пород фундамента на северном и восточном склонах Белорусского массива и Полесской седловины. Так, О. В. Крашениковой, изучавшей в 1958—1962 гг. рифейские отложения юго-запада Восточно-Европейской платформы, в некоторых образцах из красноцветных песчаников верхнего рифея района Старобина было отмечено присутствие мелких сростков корунда, гидрокислов алюминия и железа. Химическими анализами пород из нижних горизонтов пестроцветной толщи валдайской серии на юго-восточном склоне Белорусского массива обнаружены несколько повышенные (до 3—4,5%) содержания свободного глинозема, а при петрографических исследованиях выявлена примесь мелких зерен гиббсита. Присутствие этого минерала в единичных пробах из песчано-глинистых пород нижних горизонтов валдайской серии, перекрывающих коры выветривания пород фундамента на северном склоне Белорусского массива, также было установлено при рентгенометрических исследованиях.

Коры выветривания мезозойского возраста, развитые на песчано-глинистых отложениях старооскольского и швентойского горизонтов и представленные пестроцветными глинами и алевролитами, имеют определенный интерес в отношении поисков бокситов, так как среди аналогичных кор выветривания в северной прибортовой части Припятской впадины в районе Глуска встречены повышенные (до 32,04%) содержания общего глинозема, а палеогеографические условия образования сходны с условиями образования бокситов в латеритных корях выветривания на юго-восточном склоне Воронежского массива. Мощности кор выветривания к юго-востоку от Могилева 1,9—27,6 м. Залегают они на глубинах 40—60 м.

Континентальные отложения аптского яруса нижнего мела юго-восточной части Припятской впадины (восточнее Мозыря) содержат горизонты вторичных каолинов мощностью от 1 до 9 м, залегающие на глубинах 167—355 м. Значительное сходство литологического состава этих отложений с бокситоносными отложениями нижнего мела северной и северо-западной частей Украинского кристаллического щита позволяет отнести их к перспективным в бокситоносном отношении образованиям.

Перечисленные данные, а также сходство строения и состава перспективных комплексов территории БССР с аналогичными комплексами уже известных бокситовых месторождений Московской синеклизы, Воронежского массива и Украинского щита являются основанием для отнесения территории республики к числу перспективных для обнаружения месторождений алюминиевого сырья.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

КАЛИЙНЫЕ СОЛИ

Сырьевой базой калийной промышленности в Белорусской ССР является открытое в 1949 г. Старобинское месторождение, на котором детально разведаны четыре шахтных поля, построены три калийных рудника и завершается строительство четвертого. Производительность каждого из них 2—2,2 млн. т стандартных калийных удобрений (41,6% K_2O) в год.

Различные вопросы геологии калийных солей Припятской впадины рассмотрены в работах Е. П. Брунс, М. Г. Валяшко и У Би Хао, В. К. Голубцова, О. П. Горкун, Д. М. Ерошиной, А. А. Иванова, Ю. Ф. Левицкого В. П. Кирикова, В. З. Кислика и Ю. И. Лупиновича, П. А. Леоновича и С. Х. Баязитова, А. С. Махнача и др., З. Л. Познякевича, А. Е. Ходькова, В. Н. Щербины, Я. Я. Яржемского, П. В. Анцупова, Е. Т. Балашова, М. С. Банченко, В. Н. Макаревича, В. М. Проценко, К. Ф. Радьковича, А. П. Рыбаревой, А. И. Свержинского, Ю. Н. Стадника, С. Б. Тырышкина и др. Большой материал по геологии соленосных отложений северо-западной части впадины накоплен за период разведки и эксплуатации Старобинского месторождения (С. Х. Баязитов, В. С. Блецко, И. И. Зеленцов, В. Н. Вишневский, К. П. Казей, В. Д. Фомина, Д. П. Петухов и др.).

Соленосные отложения повсеместно развиты в пределах Припятской впадины, охватывая обширную территорию, протягивающуюся с севера на юг на 120—130 км и с запада на восток на 150—220 км. Площадь их распространения превышает 26 тыс. км².

Калийные соли связаны с верхней соленосной толщей елецко-лебедянского возраста. Разрез этой толщи большинством геологов подразделяется на две подтолщи: нижнюю — галитовую, или некалиеносную, и верхнюю — глинисто-галитовую, или калиеносную.

Нижняя подтолща сложена преимущественно белой и светло-серой каменной солью с тонкими ангидритовыми прослоями. Мощность пачек каменной соли 7—30 м, иногда превышает 200 м. Проявления калийных солей отсутствуют. Мощность пачек вмещающих пород измеряется несколькими метрами, редко превышает 30 м. Сложены они ангидритами, доломитами, доломито-ангидритовыми и галито-ангидритовыми породами, реже известняками, глинами, мергелями, алевролитами с примесью вулканогенного материала. Нижняя подтолща развита практически в пределах всей впадины, но на северо-западе ее мощность заметно сокращается (до 30—40 м).

Верхняя продуктивная толща сложена пачками каменной соли серого, желтого или красновато-оранжевого цвета. Мощность пачек колеблется от 3—7 до 35—45 м. С некоторыми пачками связаны проявления калийных солей. Вмещающие породы представлены карбонатными глинами, мергелями, глинистыми доломитами. Мощность их изменяется от нескольких метров до 30—40 м и в некоторых случаях достигает 230 м. Соленасыщенность разреза продуктивной толщи 50—70%.

Для соленосных толщ Припятской впадины характерно циклическое строение. В настоящее время выделена гамма соподчиненных ритмов и циклов осадконакопления — от годовых до макроциклов продолжительностью в сотни тысяч лет. Анализ периодичности в строении галогенной формации Припятской впадины показывает, что ход процесса седиментации обуславливался взаимодействием климатического и тектонического факторов.

В пределах всей Припятской впадины верхняя соленосная толща перекрывается надсолевой толщей данково-лебедянского возраста

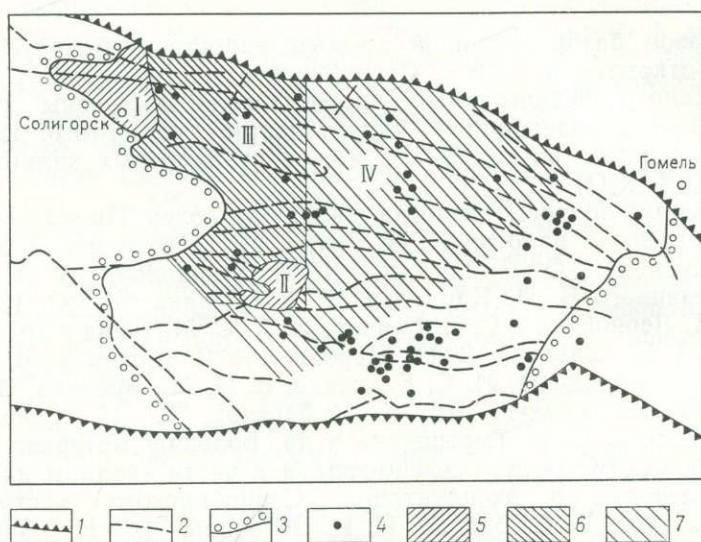


Рис. 37. Схематическая карта Припятской впадины с выделением участков с различной степенью изученности калиенности фаменской соленосной толщи. Составили Ю. И. Лупиневич, В. З. Кислик, И. И. Зеленцов.

1 — глубинные разломы, ограничивающие впадину; 2 — основные разрывные нарушения в пределах впадины; 3 — границы распространения соленосных отложений; 4 — скважины. Участки с различной степенью изученности калиенности: 5 — детально разведанные (I — Старобинского месторождения II — Петриковского месторождения); 6 — район поисковых работ (III); 7 — проявления калийных солей установлены отдельными скважинами (IV)

мощностью до 1000 м. Сложена она глинисто-мергелистыми, карбонатными (известняки, доломиты), терригенными (песчаники, алевролиты), сульфатными и туфогенно-обломочными породами. В нижней части толщи постоянно присутствуют прослои гипса и ангидрита, что дает основание разделять ее на две подтолщи: нижнюю — гипсоносную и верхнюю — собственно глинисто-мергелистую.

Степень изученности калиеносных отложений Припятской впадины неодинакова (рис. 37). Наиболее полно изучена ее северо-западная часть, где располагается Старобинское месторождение калийных солей. Соленосные отложения здесь пройдены большим числом колонковых скважин (более 200), пробуренных по сетке 1—3 км, с высоким выходом керна, а также девятью шахтными стволами трех калийных рудников. Значительным числом колонковых скважин, пробуренных по сетке 1—2 км, изучена площадь Петриковского месторождения калийных солей. В пределах западной части Шатилковской депрессии верхняя соленосная толща прослежена поисково-разведочными скважинами от границы ее распространения на западе и примерно до линии скважин Глусская Р-1 — Червоно-Слободская Р-1 на востоке.

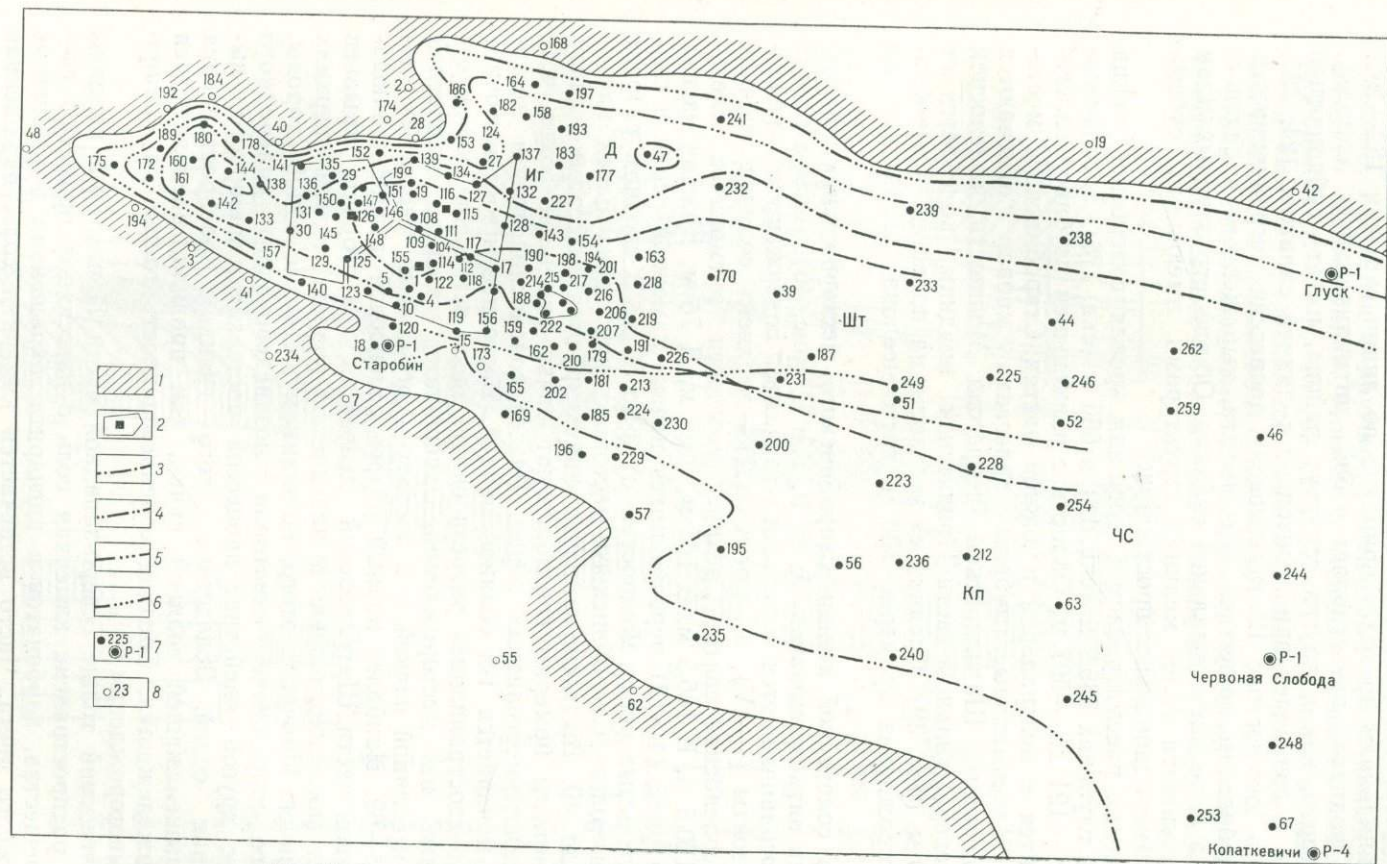


Рис. 38. Схема расположения скважин в северо-западной части Припятской впадины.

1 — граница распространения верхней соленосной толщи; 2 — границы шахтных полей Солигорских калийных комбинатов. Границы распространения калийных горизонтов: 3 — первого; 4 — второго; 5 — третьего; 6 — четвертого. 7 — скважины, вскрывшие соленосную толщу; 8 — скважины, пробуренные за пределами распространения соленосной толщи.

Структуры: ШТ — Шатилковская депрессия, Иг — Игравское поднятие (антиклиналь), Д — Дарасинская (синклиналь), Кп — Копаткевичская, ЧС — Червоно-Слободская

На северо-востоке Старобинского участка выделяется Играевское поднятие (рис. 38) и небольшая синклинали Дарасинская структура. Падение пластов соленосной толщи на ее крыльях $5-7^\circ$. Ось этой синклинали проходит примерно по линии скважин 182—193. Играевское поднятие представляет собой антиклинальную складку, шарнир которой, как и других структур района, имеет субширотное простирание и совпадает приблизительно с линией скважин 124, 137, 183, 177. На юго-востоке Шатилковская депрессия ограничивается Червоно-Слободским поднятием фундамента, выраженным в соленосной толще в виде антиклинальной складки. Общий структурный план иногда усложняется более мелкими структурами, имеющими субширотное и субмеридиональное простирание.

В пределах рассматриваемой площади кровля соленосной толщи залегает на глубинах 336,9 м (скв. 18) и 660 м (скв. 178); абсолютные отметки от -191 до -507 м. Область с наименьшей глубиной залегания находится в центральной и южной частях Старобинского месторождения. Максимальные глубины залегания кровли отмечаются в приосевой части Шатилковской депрессии. Мощность соленосной толщи в северо-западной части Припятской впадины колеблется от 150 до 900 м (рис. 39). Средняя ее мощность на площади Старобинского месторождения примерно 700 м, восточнее она возрастает до 1500 м.

Разрез соленосной толщи **Старобинского месторождения** подразделяется на пять ритмопачек: А, Б, В, Г и Д (рис. 40). Четыре из них в кровле ограничиваются соляными пачками, содержащими калийные горизонты (I—IV), а пятая (Д) — верхней соляной пачкой в кровле соленосной свиты. Средние мощности ритмопачек следующие: А 170,5 м, Б 186,5 м, В 165 м, Г 68 м, Д 76 м. Каждая из них состоит из ряда (4—12) чередующихся пачек каменной соли и глинисто-мергелистых пород мощностью от 3 до 50 м. В сводном разрезе соленосной толщи Старобинского месторождения таких пачек насчитывается до 40. Выделенные пачки индексируются номерами снизу вверх: нечетным номерам соответствуют пачки каменной соли, четным — глинисто-мергелистых пород. Разрез соленосной толщи месторождения начинается 1-й соляной пачкой. Восточнее и юго-восточнее происходит «доставивание» разреза снизу: здесь встречены пачки, отсутствующие на месторождении. Завершается разрез соленосной толщи 39-й соляной пачкой, а к востоку и юго-востоку число их достигает 58—69. Наиболее полный разрез соленосной толщи наблюдается в осевой части Шатилковской депрессии, а в стороны крыльев происходит последовательное выпадение из разреза толщи верхних соляных пачек. Причиной этого, по-видимому, было, с одной стороны, постепенное сокращение акватории позднедевонского солеродного водоема, с другой — действие процессов постседиментационного выщелачивания солей. Вследствие этого границы распространения каждой вышележащей соляной пачки, как правило, располагаются внутри нижележащих. Средняя соленасыщенность толщи на Старобинском месторождении 60%.

В соленосной толще северо-западной части Припятской впадины наиболее распространена каменная соль с рассеянной примесью глинистого вещества, карбонатов и ангидрита, окрашенная в различные оттенки серого цвета. Часто встречается каменная соль, окрашенная в различные тона красного, оранжевого и розового цвета. Она образует прожилки, гнезда и включения в пачках карбонатно-глинистых пород, а также прослой в горизонтах калийных солей. В массе каменной соли преобладают перекристаллизованные разности. Однако до-

вольно широко распространена и перистая соль, в которой зерна галита обладают зональным строением.

Преобладают слоистые текстуры каменной соли, созданные сезонными, годовыми и другими ритмичными колебаниями условий галогенной седиментации. Мощности годовых прослоев каменной соли колеблются от 0,5 до 15—20 см и более, составляя в среднем около 5—10 см. Они разделяются галопелитовыми прослоями мощностью, как правило, в несколько миллиметров.

Карбонатно-глинистые, в различной степени засоленные и сульфатизированные породы типа соленосных глин (галопелитов) и

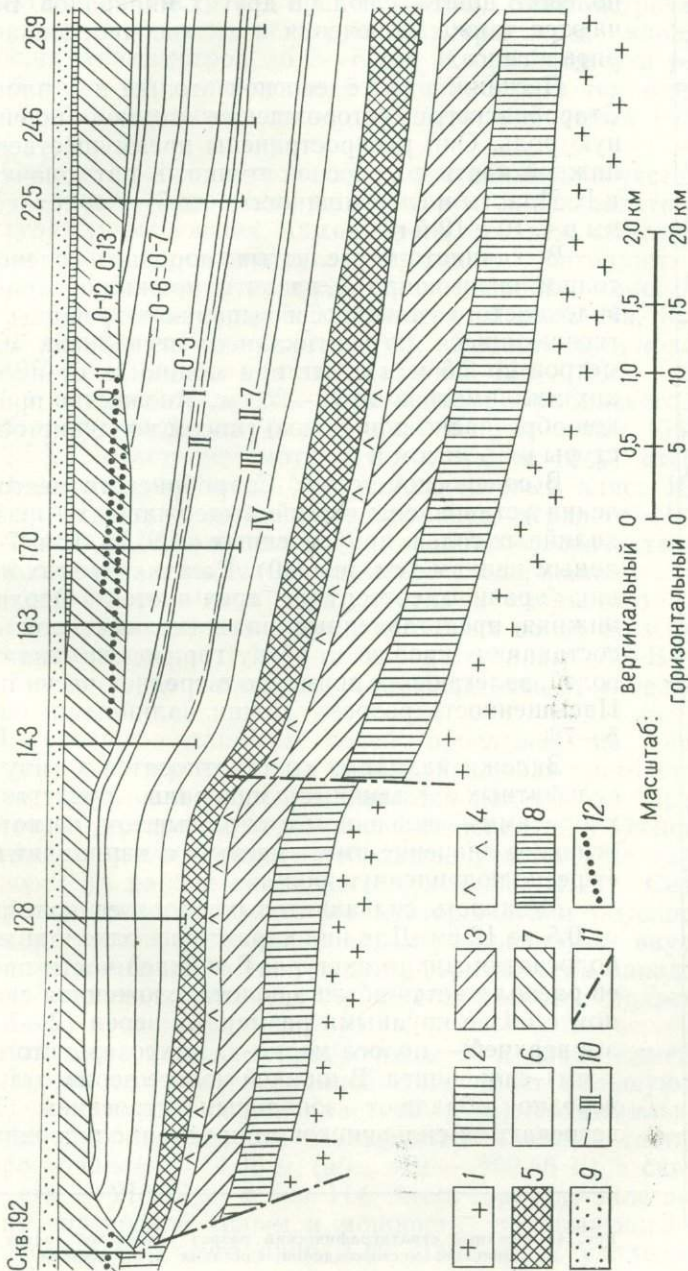
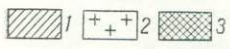


Рис. 39. Геологический профиль северо-западной части Приютской впадины. Составили Ю. И. Лупинович, В. З. Кислик, Д. М. Ерошина.

1 — кристаллический фундамент. Отложения: 2 — верхнепротерозойские; 3 — подсолевого декона; 4 — соляные аналоги нижней соленосной толщи; 5 — межсолевого; 6 — верхняя и нижняя соленосные толщи; 7 — надсолевого декона; 8 — карбона; 9 — мезо-кайнозойские. 10 — калийные горизонты (цифрой указан индекс); 11 — тектонические нарушения; 12 — галопелитовые прослои — аналоги калийных горизонтов

Индекс ритмопачки	Номер горизонта (горизонтальных слоев)	Колонка	Номер пачки	Средняя мощность пачки, м
Д		+	39	5,0
		+	38	7,0
		+	37	7,5
		+	36	4,0
		+	35	9,0
		+	34	8,5
		+	33	9,0
Г	I	+	32	14,5
		+	31	5,0
		+	30	4,8
		+	29	6,0
		+	28	11,5
		+	27	10,5
		+	26	13,0
В	II	+	25	9,5
		+	24	2,8
		+	23	18,5
		+	22	7,5
		+	21	16,0
		+	20	8,5
		+	19	16,5
		+	18	35,5
		+	17	13,5
		+	16	7,0
Б	III	+	15	6,0
		+	14	6,5
		+	13	7,5
		+	12	9,5
		+	11	8,0
		+	10	20,5
		+	9	6,0
		+	8	29,5
		+	7	30,0
		+	6	25,0
А	IV	+	5	31,5
		+	4	36,0
		+	3	9,5
		+	2	21,0
		+	1	21,0
		+	1	14,5
		+	1	15,5
		+	1	11,0



мергелей, большей частью доломитовых, вплоть до глинистых доломитов и доломитизированных известняков, слагают в соленосной толще прослой, слои и пачки мощностью от немногих сантиметров до десятков метров. Породы окрашены в серый цвет часто с зеленоватым оттенком.

Глинистые породы относятся к доломитовым мергелям и глинам. Иногда в них отмечается примесь алевроитового и псаммитового материала, представленного угловато-окатанными зернами кварца, полевого шпата, слюды и других минералов. Встречаются также включения и тонкие прослой ангидрита и гипса.

Песчаники в соленосной толще на площади Старобинского месторождения играют подчиненную роль. Они распространены преимущественно в нижней части соленосной толщи, в ритмопачках А и Б. Пласты и слои мощностью до 5—6 м установлены в 4, 10 и 12-й пачках.

В глинисто-мергелистых породах соленосной толщи очень широко развиты прожилки красного волокнистого галита. Он выполняет трещины, протягивающиеся по вертикали от нескольких сантиметров до 2,5 м и более при мощности от нескольких миллиметров до 20—25 см. Множество прожилков образовано или только гипсом волокнистой текстуры или гипсом и галитом.

В соленосной толще Старобинского месторождения установлены четыре выдержанных горизонта калийных солей, приуроченных к 29, 25, 13 и 7-й соляным пачкам (см. рис. 40). Каждая из этих пачек, как правило, состоит из трех частей. Верхняя и нижняя, представленные пластинами каменной соли, составляют кровлю и почву горизонтов калийных солей, залегающих примерно в средней части пачек. Насыщенность разреза толщи калийными солями 5—7%.

Залежи калийных солей относятся к типу бессульфатных. Калийные минералы представлены хлоритами — сильвинном и карналлитом, из которых основное значение имеет первый, а карналлит играет резко подчиненную роль.

Мощность сильвинитовых прослоев колеблется от 0,5 до 12 см. Для них характерна однородная или полосчатая микротекстура. В нижней части прослоев располагается обычно полоса, сложенная сильвинном с более крупными размерами зерен (2—7 мм), а в верхней — полоса мелко- и микрозернистого (до 1 мм) сильвинита. В нижней полосе зерна сильвина нередко обладают зональным строением. Реже встречаются сильвинитовые прослой, однородные по

Рис. 40. Сводный стратиграфический разрез соленосной толщи Старобинского месторождения. Составил А. А. Иванов.
1 — глинисто-мергелистые породы; 2 — каменная соль; 3 — калийные соли

структуре. В прослоях сильвинита постоянно присутствуют галит, ангидрит, карбонаты (доломит, кальцит), глинистое вещество. Сильвин во всех четырех горизонтах калийных солей имеет красную окраску различных тонов и оттенков — от темной сургучно- и кирпично-красной до светлой красновато-розовой.

Карналлит на Старобинском месторождении развит не широко и не играет роли как промышленное сырье. В заметных количествах он присутствует в III калийном горизонте. Мощность прослоев карналлитовой породы колеблется от 2—3 до 20 см. Кроме собственно карналлита в них всегда присутствуют галит и галопелитовый материал. Характерная текстура — брекчиевидная, реже встречаются неяснополосчатая и массивная текстуры. Размеры зерен карналлита от нескольких миллиметров до 5—6 см. В основном они окрашены в темный буро- и сургучно-красный цвет, иногда в темно-оранжевый; реже встречаются лимонно-желтые, бесцветные и серые разновидности карналлита.

Слои и прослойки галопелитов, постоянно присутствующие в разрезах калийных горизонтов, имеют серую и зеленовато-серую окраску. Текстура их массивная или микрополосчатая, обусловленная чередованием полос с различным содержанием ангидрита и карбонатного материала. Галопелиты представляют собой хемогенно-терригенную породу, в составе которой содержатся хлориды Na, K, Ca и Mg (5—40%), сульфат кальция (3—40%), карбонаты — доломит и кальцит (4—40%) и алюмосиликатный материал (30—75%).

Из четырех калийных горизонтов Старобинского месторождения требованиям кондиций (содержание KCl не менее 16%, $MgCl_2$ не более 3,5%, нерастворимого остатка не более 10%) отвечают II калийный горизонт и нижний (2-й) сильвинитовый пласт III калийного горизонта. Запасы I калийного горизонта, верхнего (1-го) сильвинитового пласта III горизонта и IV калийного горизонта отнесены к забалансовым в связи с повышенным содержанием вредных примесей — нерастворимого в воде остатка и хлористого магния. Суммарные балансовые запасы сырых калийных солей по Старобинскому месторождению на 1/I 1974 г. по категориям A+B+C₁ составляют 5015,7 млн. т, по категории C₂ 1195,7 млн. т, забалансовые запасы 3700,7 млн. т.

I горизонт калийных солей прослежен на территории около 500 км² и околонтурен со всех сторон, исключая восточную (см. рис. 38). В этом направлении он протягивается далеко за пределы площади собственно Старобинского месторождения. К основной площади примыкают изолированные небольшие участки, где также развит этот горизонт (в районе скв. 144, 188, 214, 215, 217). Северная граница распространения горизонта на месторождении обусловлена первично-седиментационным выклиниванием сильвинитов внутри вмещающей их пачки каменной соли. Границы горизонта на западе и юге определяются степенью развития процессов древнего подземного выщелачивания.

Калийный горизонт приурочен к 29-й пачке каменной соли. Подстилающий его пласт каменной соли имеет большую мощность (9—12 м), чем покрывающий пласт (5—7 м). Минимальные глубины залегания кровли горизонта наблюдаются в южной части площади его распространения: 364,08 м (абс. отм. — 209,56 м) в скв. 121 и 374,65 м (абс. отм. — 216,39 м) в скв. 114. Здесь горизонт залегает почти в самой кровле соленосной толщи и мощность покрывающей его каменной соли составляет всего лишь 1,50—14,65 м. С удалением на север — северо-восток происходит постепенное погружение кровли горизонта

и соответственно увеличивается мощность пород соленосной толщи, залегающих над ним, до 41,1 (скв. 104) — 92,19 м (скв. 19). К востоку от детально разведанной площади наблюдается значительное погружение кровли I горизонта — от 723,8 м (скв. 163) до 1296,46 м (скв. 246).

Мощность I калийного горизонта в центральной части Старобинского месторождения составляет 4,35—6,0 м, уменьшаясь до 3—4 м вблизи северной границы (скважины 19, 116, 115, 128). В юго-восточной части месторождения (к востоку от скв. 143, 154) его мощность увеличивается до 6—8 м за счет возрастания мощности отдельных слоев галопелитов и каменной соли.

I калийный горизонт имеет трехчленное строение. В верхней и нижней его частях выделяются сильвинитовые пласты, сложенные слоями сильвинита, каменной соли и галопелитов, ритмично чередующимися между собой. Мощности сильвинитовых слоев 0,3—0,9 м. В нижней части разреза прослеживаются два сильвинитовых слоя, в верхней — три (на площади месторождения) или четыре (к востоку от месторождения). В средней части горизонта залегают пласт каменной соли с прослоями галопелитов мощностью до 20 см и более. Мощность нижнего сильвинитового пласта 0,65—1,67 м, среднего пласта каменной соли 1,20—2,65 м и верхнего сильвинитового 0,81—3,01 м.

В разрезе горизонта присутствуют относительно мощные (20—30 см) галопелитовые слои, что сильно повышает средневзвешенное содержание нерастворимого остатка. В нижнем сильвинитовом пласте оно составляет обычно более 20% (20,85—28,66%), редко снижаясь до 16—17%, в среднем пласте также превышает 20%. Более низкое средневзвешенное содержание нерастворимого остатка отмечается в верхнем сильвинитовом пласте (12—16%). Содержание хлористого калия в сильвинитовых слоях I калийного горизонта 20—40%. По нижнему и верхнему сильвинитовым пластам средневзвешенное содержание KCl соответственно равно 22,73—28,44 и 20,91—29,97%. Причиной некондиционности I калийного горизонта является повышенное содержание нерастворимого остатка. Поэтому запасы по этому горизонту отнесены к забалансовым. Использование сильвинитов горизонта возможно при селективной отработке сильвинитовых слоев.

II калийный горизонт входит в состав 25-й соляной пачки. Как и другие горизонты, он подстилается и перекрывается пластами каменной соли. Пласт перекрывающей каменной соли имеет мощность 10—12 м, а пласт, подстилающий горизонт, 17—19 м.

В северо-западной части Припятской впадины II калийный горизонт прослежен на площади около 850 км² и оконтурен на севере, западе и юге (см. рис. 38). Почти на всем протяжении этих границ породы калийного горизонта замещаются глинисто-мергелистыми отложениями. В районе скв. 228 предполагается первичноседиментационное выклинивание калийного горизонта внутри вмещающей его соляной пачки. На востоке граница распространения горизонта пока не установлена. В западной части рассматриваемой площади (западнее скв. 201) горизонт залегают на глубинах от 400 до 700 м. Резкое его погружение на глубину более 1000 м наблюдается восточнее района скважин 233, 39, 187.

II калийный горизонт имеет трехчленное строение, прослеживающееся почти на всей площади месторождения. Верхняя и нижняя части его сложены богатым сильвинитом, а средняя — каменной солью с незначительной вкрапленностью сильвинита.

Нижний сильвинитовый слой имеет мощность от 0,35 до 1,25 м, в среднем около 0,88 м. Содержание KCl по слою колеблется от 3,07—7,44 до 46,55—49,17%, в среднем около 37,5%. Содержание нерастворимого остатка изменяется от 0,71—0,87 до 11,74—12,04%, но чаще всего колеблется в пределах 1,97—5,48%.

Мощность среднего слоя каменной соли 0,4—0,7 м. Содержание KCl от 0,27 до 4,42%, чаще всего от 1,45 до 2,94%. Содержание нерастворимого остатка изменяется от 0,32—0,74 до 29,17%, а в среднем составляет 7,42%.

Верхний сильвинитовый слой имеет мощность от 0,33—0,49 до 1,05—1,1 м, в среднем 0,7 м. Содержание KCl колеблется от 16,29—24,96 до 40,44—50,49%, в среднем около 34,46%. Содержание нерастворимого остатка в слое от 0,38—1,82 до 7,86—9,42%, в среднем 3,74%.

Мощность калийного горизонта изменяется незначительно. Наибольшая мощность (2,5—3,14 м) устанавливается в западной части площади его распространения. В центральной части она сокращается до 2,44—1,95 м. К востоку (скв. 170) наблюдается локальное увеличение мощности горизонта до 3 м. На остальной площади (к северной и южной границам и на восток) мощность сокращается и не превышает 2,2 м.

Средневзвешенное содержание KCl во II горизонте в центральной части Старобинского месторождения 16—34% (в среднем около 27%), наиболее высокое в западной части площади — до 25—35%, в северной части (севернее скважин 132, 154, 232) не превышает 16%, в восточном направлении увеличивается до 30,71% (скв. 225).

По средневзвешенному содержанию нерастворимого в воде остатка выделяются участки южнее скважин 125, 111, 154, 225 с содержанием его менее 10% и участок западнее скв. 133 и в районе скв. 233 с содержанием нерастворимого остатка более 10%. В центральной части Старобинского месторождения средневзвешенное содержание нерастворимого остатка чаще всего 3—6% (в среднем около 5%).

Разрез II калийного горизонта на площади испытывает некоторые изменения. Наиболее заметным и существенным является закономерное уменьшение его мощности на восток от 3,14 м (скв. 146) до 2,19 м (скв. 225). При этом уменьшается мощность каждого слоя. На площади четвертого шахтного поля во многих скважинах (190, 214, 215, 217, 216, 222, 218, 219) сильвиниты описываемого горизонта, особенно его нижнего сильвинитового слоя, замещаются каменной солью.

II калийный горизонт разрабатывается на первом, втором, третьем шахтных полях и намечен к отработке на четвертом. Оценивая этот горизонт в северо-западной части Припятской впадины, следует отметить, что кроме детально разведанной части Старобинского месторождения здесь можно выделить относительно небольшой участок, где он по глубине залегания, мощности и качеству представляет промышленный интерес. Этот участок располагается в пределах контура, проведенного по скважинам 218, 219, 191, севернее скв. 226, по скв. 231, восточнее и севернее скв. 187. В пределах этого участка глубина залегания горизонта 500—900 м, мощность колеблется от 1,5 до 2,2 м, средневзвешенное содержание KCl 16—24%, $MgCl_2$ — десятые и сотые доли процента, нерастворимого остатка менее 5%.

III калийный горизонт является основным промышленным горизонтом Старобинского месторождения. С ним связано около 80% промышленных запасов сильвинитовой руды. Приурочен он к 13-й соляной пачке. Достоверно установленная площадь его распространения

превышает 2500 км². Границы распространения горизонта установлены на севере, западе и юге (см. рис. 38). На востоке он развит далеко за пределами Старобинского месторождения.

В северо-западной части Припятской впадины этот горизонт, отражая особенности условий залегания соленосной толщи, образует две плоские синклинальные складки, оси которых вытянуты в широтном направлении. Ось одной из этих складок совпадает с осью Шатилковской депрессии (примерно по линии скважин 170, 39, 225, 246). Шарнир этой складки погружается в восточном направлении. Вторая структура намечается южнее, в пределах Копаткевичской депрессии; ось ее проходит примерно по линии скважин 195, 236, 212. Эта общая картина залегания горизонта усложнена несколькими локальными валлообразными поднятиями (Кириков, 1963).

Глубина залегания кровли III калийного горизонта колеблется от 350 до 1243 м. Продуктивный пласт горизонта залегает в краевых частях площади его распространения на глубинах 350—600 м, к центральным участкам он погружается до 1200—1300 м (скважины 187, 236). Глубина залегания возрастает также с запада на восток.

Мощность горизонта изменяется от 5—14 до 25—28 м, чаще она равна 17—23 м. Максимальные значения мощности наблюдаются в центральной, наиболее погруженной части площади распространения горизонта. В пределах месторождения мощность III калийного горизонта 18—22 м. На северо-западе, в западной части, на юге и юго-востоке площади распространения горизонта его мощность сокращается до 5—18 м (минимальная 5—10 м по периферии на западе, юге и юго-востоке).

III калийный горизонт характеризуется более сложным строением. В его разрезе выделяются три пласта: нижний сильвинитовый (мощностью от 2 до 6,5—8,5 м), глинисто-карналлитовый (4—20 м) и верхний сильвинитовый (2,5—4,4 м). Горизонт подстилается и перекрывается пластами каменной соли мощностью соответственно 3,5—8 и 4—12 м. Продуктивными являются нижний и верхний сильвинитовые пласты.

Нижний сильвинитовый пласт представляет наибольший промышленный интерес. Средневзвешенное содержание хлористого калия в нем в пределах северо-западной части Припятской впадины колеблется от 14 до 32% (в среднем около 23%). Максимальное средневзвешенное содержание KCl (28—32%) отмечается в центральной, наиболее погруженной части рассматриваемой площади. К периферии содержание KCl постепенно снижается. Минимальные его значения (14%) отмечаются в некоторых краевых скважинах на севере и юге.

Средневзвешенное содержание нерастворимого остатка в большинстве скважин 2—9,5% (в среднем около 7%). В северной половине рассматриваемой площади оно превышает 10%, а в скважинах 170, 233, 238, 239 достигает 16,01—31,85%. Высокое средневзвешенное содержание нерастворимого остатка (19,07%) отмечается также в южной части площади (скв. 240).

Глинисто-карналлитовый пласт III калийного горизонта сложен неравномерно чередующимися слоями и прослоями галопелитов (мощностью 10—70 см), каменной соли (от 1—2 до 3 см), сильвинитов (от 1—2 до 10—15 см), сильвин-карналлитовых и карналлитовых пород (от нескольких сантиметров до 70 см). Мощность его колеблется от 4 до 20 м. Наибольшие значения мощности (10—20 м) отмечаются на северо-востоке и в восточной части рассматриваемой площади. К югу, юго-западу и западу она постепенно сокращается до 6,5—10 м. По пе-

рифери на западе, юго-западе, юге и юго-востоке наблюдаются минимальные значения мощности — 4—6 м.

Верхний сильвинитовый пласт III калийного горизонта имеет мощность от 2,5 до 4,4 м. Наибольшие ее значения установлены в северной, северо-восточной и восточной частях рассматриваемой площади. К западу, юго-западу и югу она сокращается. Пласт сложен сильвинитовыми слоями мощностью 20—60 см (иногда с примесью карналлита). Сильвинитовые слои чередуются со слоями каменной соли мощностью 10—60 см. Галопелиты в разрезе пласта присутствуют в виде тонких (до 1—2 см) прослоев. Средневзвешенное содержание KCl в верхнем сильвинитовом пласте колеблется от 8 до 18—22%, MgCl₂ изменяется от нескольких десятков процента до 4,5%. Средневзвешенное содержание нерастворимого остатка в большинстве скважин составляет 2—6% и в единичных скважинах достигает 8—9%. Запасы верхнего сильвинитового пласта отнесены к забалансовым из-за низкого содержания KCl или слишком высокого содержания MgCl₂. Однако в группе скважин в пределах шахтного поля III Солигорского калийного рудника этот пласт отвечает требованиям кондиций и может служить объектом разработки.

В горных выработках Солигорских калийных рудников во II и III горизонтах установлены зоны замещения сильвинитов каменной солью. Они образовались в результате постседиментационного преобразования сильвинитовых слоев под действием вод и рассолов, отжатых из уплотняющихся карбонатно-глинистых пачек. В этих же горизонтах обнаружены системы трещин, особенно многочисленные в III калийном горизонте. Залечены трещины галитом, сильвином и карналлитом. Они ориентированы в субширотном и субмеридиональном направлениях.

IV калийный горизонт приурочен к 7-й соляной пачке. Границы его распространения почти повсеместно совпадают с границей распространения соленосной толщи (см. рис. 38). За пределами этого контура горизонт замещается глинисто-мергелистыми породами.

Кровля IV калийного горизонта залегает на глубинах от 526 м (скв. 171) до 1491 м (скв. 233), погружаясь на восток. Наибольшая мощность его 25—40 м отмечается в северной, северо-восточной и восточной частях месторождения. В центральной части она колеблется от 11 до 23 м, в среднем составляя 15—17 м. Наименьшую мощность (до 5—6 м и менее) горизонт имеет на южном и юго-восточном участках площади распространения.

Разрез горизонта представлен чередованием прослоев сильвинита, каменной соли и галопелитов. Сильвинитовые прослои распределяются по разрезу неравномерно: сосредоточиваются на определенных участках горизонта, образуя ряд слоев. Мощности слоев сильвинита 0,1—0,8 м, каменной соли 0,25—2,5—3 м и более. Суммарная мощность слоев сильвинита от общей мощности горизонта составляет от 15% (скважины 148 и 150) до 37% (скв. 145). Сильвинит в основном отличается высоким содержанием KCl — 25—30%, в отдельных слоях до 60%. Однако средневзвешенное его содержание в более мощных слоях значительно ниже — 16—25%.

В разрезе IV калийного горизонта выделены два продуктивных пласта. Нижний пласт приурочен к средней части разреза и имеет мощность от 2,88 м (скв. 233) до 4,22 м (скв. 148). По данным опробования содержание основных компонентов в продуктивном пласте следующее: KCl — от 16,00 до 24,5% (чаще 17—20%), MgCl₂ — от 0,04 до 0,50% (чаще 0,08—0,10%), нерастворимый остаток — от 3,00 до 10,80% (чаще 8—10%). Верхний продуктивный пласт, выделенный

Э. В. Седун, в разрезе располагается на 3,0—3,5 м выше нижнего. Мощность его 0,56—0,80 м. Несмотря на небольшую мощность пласта, значительное содержание в нем KCl (от 24 до 44%) позволяет считать его продуктивным.

Таким образом, по сравнению с вышележащими горизонтами калийных солей, IV горизонт, хотя и имеет большую мощность, представляет, по имеющимся данным, меньший практический интерес. В этом горизонте калийные соли не концентрируются в мощные компактные пачки, а распределены в разрезе в виде маломощных слоев и прослоев, правда весьма обогащенных калием. Кондиционные по мощности и содержанию калия соли выделяются лишь в разрезах отдельных скважин и пока не прослежены по площади.

Гидрогеологические условия северо-западной части Припятской впадины лучше всего изучены в районе Старобинского месторождения. Горизонты подземных вод на площади месторождения связаны с четвертичными, неогеновыми, палеогеновыми, меловыми и девонскими отложениями. Наиболее водообильны четвертичные отложения, а наименее — девонские, в которых водоносной является лишь верхняя часть глинисто-мергелистой толщи; более глубокие ее горизонты и соленосная толща безводны.

По данным откачек из скв. 2 (табл. 49) глинисто-мергелистая толща значительно обводнена только до глубины 150 м.

Таблица 49

Результаты гидрогеологических исследований в скв. 2

Глубина опробования, м	Дебит, л/с	Коэффициент фильтрации, м/сут	Статический уровень, м	Понижения уровня, м
112,0—120,0	18,0	0,105	7,8	95
112,0—150,5	21,5	0,034	7,8	73
150,5—180,5	0,4	$5 \cdot 10^{-4}$	7,8	125

Наблюдения в стволах шахт показали, что в породах этой толщи вода в трещинах обнаруживается только до глубины 160 м и в виде капельного просачивания до глубины 176 м. Ниже, вплоть до контакта с соленосной толщей, т. е. на протяжении 183 м, породы не только практически безводны, но и не содержат открытых трещин, карстовых и иных полостей.

В центральной части Старобинского месторождения соленосная толща имеет мощность 245—445 м и залегает на глубинах 110—182 м. Обводнена она на глубину 53—100 м от кровли. Ниже представляет собой водоупор.

Несколько иные гидрогеологические условия глинисто-мергелистой и соленосной толщ могут быть в краевых участках площади месторождения. Это показала скв. 153, пробуренная в 1961 г. в северной части месторождения. Из пачки рыхлого песчаника и песка, залегающей на глубине 433,8—438,0 м в глинисто-мергелистой толще, наблюдался самоизлив воды. Пьезометрический уровень установился на высоте 2,25 м от поверхности земли. Начальный дебит составлял 0,052 л/с, конечный — 0,014 л/с. Вода хлоридного натриевого типа с минерализацией около 176 г/л.

Поисковыми работами на калийные соли в западной части Припятской впадины охвачена площадь, примыкающая с востока и юго-востока к участку Старобинского месторождения и превышающая 3500 км² (см. рис. 37). Верхняя соленосная толща в этом районе залегает в виде складок, образующих несколько синклинальных и антиклинальных структур. Падение пластов 1—7° и лишь местами увеличивается до 10—20°. Структуры характеризуются близкими к широтному простиранием и погружением шарниров на восток.

Мощность соленосной толщи к востоку от Старобинского месторождения в пределах Шатилковской депрессии возрастает от 800—900 до 2000 м и более. При этом более мощные и полные разрезы ее приурочены к наиболее погруженным участкам кристаллического фундамента. В пределах выступов мощность и полнота разреза соленосной толщи сокращаются, как правило, за счет верхних соляных пачек. Сопоставление разрезов соленосной толщи показывает, что увеличение ее мощности происходит главным образом в результате появления новых соляных пачек. Последними соляная толща «достраивается» в верхней и нижней частях. Внутри разреза происходит расщепление некоторых карбонатно-глинистых пачек на ряд менее мощных, разделенных новыми соляными пачками. В целом в восточном направлении мощности всех соляных пачек увеличиваются, а пачек карбонатно-глинистых пород сокращаются. Появляются новые калийные соли, содержащим на Старобинском месторождении лишь вкрапленность сильвина. Число калийных горизонтов и проявлений хлористого калия в сводном разрезе толщи возрастает до 32, включая четыре горизонта, известные на Старобинском месторождении. Соленасыщенность разреза калиеносной подтолщи составляет 55—70%, причем калийные соли слагают до 10—12% разреза, а карбонатно-глинистые породы — около 20—35%.

В пределах Шатилковской депрессии, восточнее Старобинского месторождения, мощность калиеносной подтолщи превышает 1600 м (рис. 41). В ее разрезе выделяются 18—20 калийных горизонтов, многие из которых отличаются высоким содержанием хлористого калия и примесей несоляных пород.

К юго-востоку от Старобинского месторождения, в пределах Червоно-Слободского выступа кристаллического фундамента, мощность калиеносной подтолщи сокращается примерно до 600 м за счет верхней части ее разреза; число калийных горизонтов в разрезе также уменьшается до 1—3. На месте некоторых горизонтов сохраняется вкрапленность сильвина в каменной соли, другие выклиниваются полностью. Южнее, в Копаткевичской депрессии, мощность калиеносной подтолщи увеличивается до 1000 м и более, однако на освещенном поисковыми работами участке этой структуры число калийных горизонтов не превышает 2—5. Еще дальше к югу, в районе центрального выступа, мощность калиеносной подтолщи около 600 м. Верхняя часть ее разреза здесь отсутствует. В разрезе подтолщи встречено два калийных горизонта.

В пределах Калинковичской депрессии мощность калиеносной подтолщи вновь возрастает до 1000—1100 м. В средней и нижней частях ее разреза установлено 6—8 калийных горизонтов с очень низким содержанием нерастворимого остатка. В западной части депрессии в 1966 г. открыто **Петриковское месторождение** калийных солей. Оно расположено в Гомельской области в 215 км к югу — юго-востоку от Минска, на западе центральной зоны Припятской впадины, в пределах Калинковичской и Шестовичской депрессий. Калийные соли свя-

заны с данковским горизонтом верхнедевонской соленосной толщи (калиеносная подтолща), которая

залегают в виде двух субширотных синклинальных складок, разделенных Шестовичским антиклинальным поднятием. Шарниры складок погружаются в восточном направлении под углом 2—6°. Углы падения пластов соли северной синклинали на северном крыле 5—10°, на южном 6—30°, а южной синклинали до 40°. Кровля соленосной толщи залегают на глубине 428—750 м и более. Мощность калиеносной подтолщи изменяется от 269 до 1480 м. Максимальные мощности отмечаются в депрессиях, а минимальные — на антиклинальных поднятиях.

Калиеносная подтолща сложена каменной солью (до 65—70%), переслаивающейся с пачками, пластами и слоями карбонатно-глинистых пород. На долю калийных солей приходится 4—5% от суммарной мощности пород. Они образуют самостоятельные горизонты и рассеяны в виде вкрапленности. В разрезе насчитывается более 20 калийных горизонтов, число которых увеличивается в депрессиях. Мощности горизонтов колеблются от 0,5 до 25 м. Одни из них сложены сравнительно мощными слоями сильвинитов или сальвин-карналлитовой породы, другие — единичными и маломощными прослоями и слоями этих же пород, а также каменной солью с обильной вкрапленностью сальвина или сальвин-карналлитовых образований. Петриковские сальвиниты отличаются от старобинских. Здесь преобладают белые, желтовато-белые, светло-красные и пестрые сальвиниты с беспорядочной и неяснополосчатой текстурой. Сальвиниты являются, как правило, карналлитсодержащими. Широко развиты также карналлит-сильвинитовые породы.

Наибольший интерес для промышленности представляют горизонты IV—п и IV—п. На отдельных участках требованиям кондиций отвечает ряд других горизонтов. Основной промышленный калийный горизонт (IV—п) прослежен на площади более 500 км² и залегают

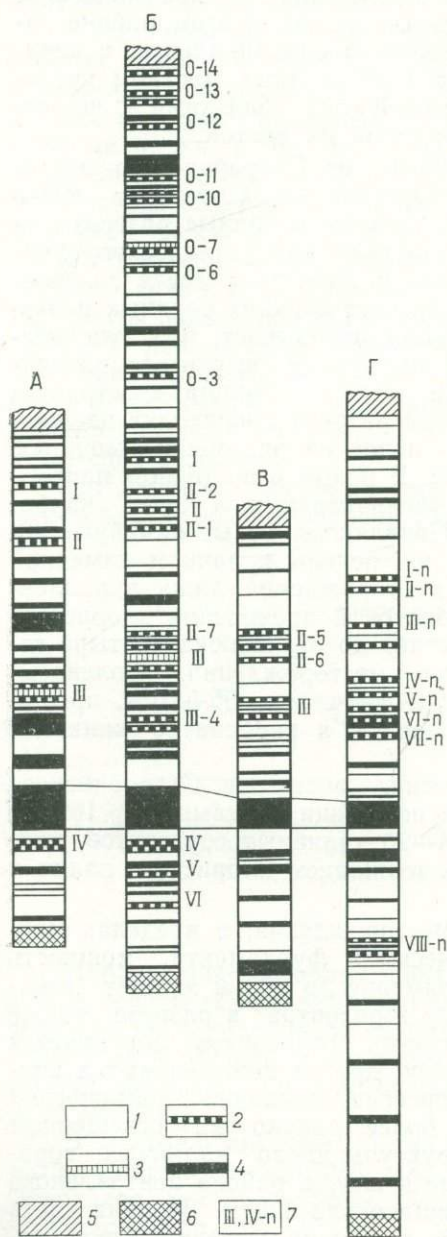


Рис. 41. Сопоставление сводных разрезов калиеносной подтолщи различных площадей западной части Припятской впадины. Составили Ю. И. Луинович, В. З. Кислик, Д. М. Ерошина, И. И. Зеленцов:

А — Старобинское месторождение; Б — Шатилковская депрессия (восточнее Старобинского месторождения); В — Червоно-Слободской выступ; Г — Калинковичская депрессия (район Петриковского месторождения).

1 — каменная соль; 2 — сальвиниты; 3 — карналлитовые породы; 4 — галопелиты; 5 — надсолевые отложения; 6 — подсолевые отложения; 7 — индексы калийных горизонтов

на глубине от 516 до 1374 м. В разрезе горизонта выделяются три пласта: сильвинитовый, средний глинисто-галитовый и верхний карналлит-сильвин-галитовый. Мощность нижнего продуктивного пласта 4,25 м, среднее содержание KCl 21,7%, $MgCl_2$ 1,3% и нерастворимого в воде остатка 0,5%. Калийные соли отличаются от солей Старобинского месторождения большей чистотой, но и более высоким содержанием $MgCl_2$.

На месторождении завершена детальная разведка. В северной части Туровской депрессии в разрезе калиеносной подтолщи установлено пять калийных горизонтов, сходных с соответствующими горизонтами Калинковичской депрессии, но характеризующихся несколько большим содержанием нерастворимых примесей и меньшим содержанием карналлита. Скважинами, пробуренными в южной части Туровской депрессии и на Злодинско-Наровлянском выступе, пройден: в разрезе только нижняя часть калиеносной подтолщи без калийных солей. Глубины залегания кровли калийных горизонтов колеблются от 410 до 1564 м, мощности изменяются от 0,5 до 24,7 м, а мощность продуктивных пластов — от 0,5 до 8 м.

Промышленный интерес кроме известных ранее II и III калийных горизонтов Старобинского месторождения представляют еще 12 горизонтов, располагающихся в основном в Шатилковской и Калинковичской депрессиях.

Прогнозные запасы калийных солей на площадях, освещенных поисковым бурением, составляют 42 млрд. т серых солей (без карналлита), при этом 21 млрд. т, т. е. 50%, отвечают требованиям существующих кондиций (среднее содержание KCl 22,2%, нерастворимый осадок 4,2%). Из этого количества 13,8 млрд. т залегают до глубины 1200 м.

Максимальное число калийных горизонтов по имеющимся данным на севере впадины — в Шатилковской депрессии. Для многих из этих горизонтов наряду с высоким содержанием KCl характерно повышенное содержание нерастворимого остатка, что дает основание говорить о периодическом поступлении вод суши в солеродный водоем с северного борта впадины. Южнее (Червоно-Слободской выступ, Копаткевичская депрессия) калийные горизонты становятся чище, но содержание хлористого калия в них также снижается.

Наиболее полные разрезы соленосной толщи с максимальным числом калийных горизонтов приурочены к участкам более глубокого залегания фундамента. Следовательно, образование калийных горизонтов и площади их распространения во многом контролировались условиями развития структур второго порядка. Существование конседиментационных впадин способствовало возникновению более благоприятных условий для накопления калийных солей.

Анализ распределения мощностей соляных и несоляных пачек, а также строения и распространения калийных горизонтов свидетельствует о том, что в период образования соленосной толщи современный структурный план проявлялся уже достаточно отчетливо. Как правило, мощности соляных пачек наибольшие в пределах синклинальных структур, а на поднятиях они несколько сокращаются.

Распространение большинства калийных горизонтов контролируется структурным планом соленосной толщи. Максимальное развитие калийных горизонтов наблюдается, как правило, в центральных частях синклинальных структур, а в сторону поднятий они либо уничтожены процессами древнего подземного выщелачивания вместе с частью разреза соленосной толщи, либо фацально выклиниваются внутри заключающих их соляных пачек. За период образования калиеносной подтолщи участки накопления калийных залежей мигриро-

вали в соответствии с изменением структурного плана. Например, наиболее древние из известных в настоящее время калийных горизонтов развиты в пределах северного прибортового участка Шатилковской депрессии. В осевой части депрессии они отсутствуют. Подобное же явление наблюдается и на склонах Червоно-Слободского выступа, где обнаружены калийные горизонты, выклинивающиеся севернее, и в направлении к более погруженным частям Шатилковской депрессии. Таким образом, калийные горизонты очень чутко реагировали на изменение структурно-тектонических условий.

На остальной территории Припятской впадины поискового бурения на калийные соли не проводилось. Проявления калиеносности выявлены в северных, центральных и юго-западных районах отдельными глубокими скважинами. Эти скважины бурились в основном на крыльях и сводовых частях положительных структур. Участки депрессий, где соленосная толща имеет наиболее полный разрез, освещены бурением значительно хуже. Удаленность скважин друг от друга затрудняет корреляцию обнаруженных в них калийных горизонтов.

По мере расширения фронта нефтепоисковых работ возрастает детальность изучения соленосных отложений на отдельных площадях Припятской впадины. Так, например, на Осташковичском нефтяном месторождении по данным геофизических исследований в калиеносной подтолще верхней соленосной толщи выделяется до 13 калийных горизонтов мощностью от 1 до 12 м. Максимальное число горизонтов установлено в крыльевых частях структуры, а к своду поднятия они выклиниваются.

Наличие калийных горизонтов во многих глубоких скважинах позволяет в принципе положительно оценивать калиеносность верхней соленосной толщи в северной, центральной и западной частях Припятской впадины и выделять участки, благоприятные для постановки поисковых работ. Однако возможность промышленного использования калийных солей осложняется глубоким их залеганием (во многих случаях более 1000 м), сложным рельефом кровли соленосной толщи, проявлением соляной тектоники и т. п. Для более определенного суждения о калиеносности этих районов необходима постановка специальных поисковых работ. В структурно-тектоническом отношении наиболее благоприятными участками для этого являются депрессии, а также крылья и погруженные части положительных структур.

Подсчет прогнозных запасов калийных солей на территории, не освещенной поисковым бурением, но с достоверно установленной калиеносной подтолщей, произведен для площади около 4 тыс. км². Величина плотности запасов калийных солей на 1 км² заимствована из расчетов по западной части Припятской впадины, где она составляет около 10 млн. т сырых калийных солей на 1 км². Таким образом, прогнозные запасы для части Припятской впадины, где предполагаются калийные соли, составляют примерно 40 млрд. т.

Условия образования галогенной формации Припятской впадины рассматривались рядом исследователей. По морфолого-тектоническому типу позднедевонский солеродный бассейн Припятской впадины представлял собой, по-видимому, конечную часть залива «виррилского» типа (Н. М. Страхов, 1962 г.), основное водосоленое питание которого осуществлялось путем поступления морских вод различной степени концентрации и метаморфизации из Днепровско-Донецкой впадины.

Присутствие соленосных толщ девонского возраста в северо-западной части Днепровско-Донецкой впадины позволяет говорить о едином солеродном бассейне, существовавшем в определенные периоды на территории обеих впадин. На юго-востоке Днепровско-Донецкой

впадины эти водоемы сообщались с морским бассейном, располагавшимся на Восточно-Европейской платформе, в Прикаспии и Приуралье (Геология и условия . . . , 1961). Наличие Брагинского выступа фундамента, а также накопление в позднем девоне больших масс эффузивно-пирокластического материала в этом районе способствовали затрудненному водообмену между Припятской и Днепровско-Донецкой впадинами. Не исключено, что в какие-то периоды своего развития водоем Припятской впадины узким проливом в районе Жлобинской седловины соединялся с бассейном Московской синеклизы.

Два крупных этапа соленакопления, выделяемые в Припятской впадине, связаны с верхнефранскими (нижняя соленосная толща) и верхнефаменскими (верхняя соленосная толща) отложениями.

В период образования нижней соленосной толщи процесс галогенеза достигал наибольшего размаха в южной части впадины, где эти отложения имеют наибольшую мощность.

Время формирования межсолевых задонско-елецких отложений характеризуется снижением солености водоема. Накапливаются преимущественно глинисто-карбонатные породы с фауной. Относительно высокая соленость сохраняется лишь на отдельных участках, что фиксируется пластами ангидритовых пород, характерных для северной и северо-восточной частей впадины. Продолжающееся погружение впадины в этот период привело к образованию более глубокого по сравнению с ливенским временем водоема. Наиболее глубоким бассейн был, по-видимому, в южной части впадины, где отмечаются фации доманикового типа.

Во второй половине елецкого времени перестройка структурного плана вновь привела к относительной изоляции Припятского бассейна и способствовала повышению концентрации солей.

По мере накопления каменной соли нижней подтолщи верхней соленосной толщи происходило сокращение акватории солеродного водоема, уменьшение его глубины и постепенное общее повышение концентрации рапы. В период образования верхней (калиеносной) подтолщи сокращение площади водоема привело к периодическому увеличению привноса карбонатно-глинистого материала в центральные участки бассейна, что фиксируется многочисленными и мощными карбонатно-глинистыми пачками в разрезе подтолщи. Уменьшение глубины сказалось на изменении окраски и структурно-текстурных признаков каменной соли, на отчетливом проявлении годично-сезонной ритмичности. О повышении концентрации рапы свидетельствует более высокий бромхлорный коэффициент каменной соли верхней подтолщи и присутствие в разрезе калийных солей.

Во время образования горизонтов калийных солей солеродный водоем в западной части впадины был мелководным. Его глубина не превышала, по-видимому, нескольких метров, о чем свидетельствует ряд признаков (текстурные и структурные особенности сильвинитовых прослоев, их мощность, наличие знаков ряби в прослоях каменной соли, трещины усыхания и др.).

Сложная внутренняя структура Припятской впадины, наличие многочисленных блоков кристаллического фундамента, испытавших различные по скорости и знаку тектонические движения, приводили к тому, что процесс галогенеза начинался в разное время на различных участках впадины (Курочка, 1966). Продолжительность и полнота его развития также были неодинаковыми. Аридный климат позднего девона способствовал интенсивному испарению, и в тех случаях, когда создавалась благоприятная структурно-тектоническая обстановка, процесс галогенеза доходил до стадии садки калийных солей. Подобные

условия неоднократно возникали в западной части Припятской впадины.

Особенности строения разрезов калиеносной подтолщи Припятской впадины — чередование пачек каменной соли и несоляных пород — позволили выделить особый, так называемый старобинский тип разрезов соленосных отложений (Фивег, 1955). Соотношение мощностей соляных и несоляных пород в разрезах соленосных толщ (с учетом различных скоростей их накопления) показывает, что собственно соленакопление охватывало значительно меньшие промежутки времени в жизни позднедевонского солеродного водоема по сравнению с периодами образования несоляных пород (Щербина, 1959; Геология и условия . . . , 1961). Количественное преобладание глинистых и мергелистых пород среди несоляных пород рассматриваемой формации свидетельствует о значительной роли вод суши в водном балансе Припятского солеродного водоема.

В определенные периоды соленакопление происходило одновременно на значительной территории, соизмеримой со всей площадью Припятской впадины, о чем свидетельствуют данные сопоставления разрезов соленосных толщ и значительная площадь развития некоторых калийных горизонтов.

Заключительный этап развития Припятской впадины в девоне (послеэвлановское время) характеризуется проявлением значительных по амплитуде и контрастности вертикальных тектонических движений и специфическими особенностями процессов седиментации (интенсивный галогенез, образование мощной терригенно-карбонатной надсолевой толщи, проявление вулканизма и т. д.). Этот этап развития характерен для всех авлакогенов; именно в это время формируются их структурно-генетические особенности. Условия развития региона отразились на структурно-морфологических чертах сформированных в послеэвлановское время структурных элементов. Подвижки по разломам, проявившиеся в период галогенеза, активизировались после накопления верхней соленосной толщи. Этими движениями был перестроен структурный план региона.

КАМЕННАЯ СОЛЬ

Среди отложений верхнего девона Припятской впадины широко развиты соленосные толщи, представленные чередующимися пачками каменной соли и несоляных пород (глин, мергелей, доломитов, известняков, ангидритов, алевролитов, песчаников и др.).

Мощность нижней соленосной толщи эвлановско-ливенского возраста в отдельных разрезах превышает 1160 м при мощности пачек каменной соли до 50—70 м, пачек несоляных пород до 15—30 м и соленасыщенности разреза 60—65%. Мощности верхней соленосной толщи елецко-лебедевского возраста достигает в конкретных разрезах 3260 м. В ее составе выделяются две подтолщи: нижняя — галитовая и верхняя — глинисто-галитовая, или калиеносная (Познякевич, 1964). Соленасыщенность разреза нижней подтолщи 80—96% при мощности отдельных пачек каменной соли до 50—200 м и пачек несоляных пород до 30 м. Соленасыщенность разреза верхней подтолщи 50—70%, причем мощность пачек каменной соли не превышает 50—70 м, а пачек несоляных пород иногда достигает 170—280 м.

Площадь распространения соленосных отложений в Припятской впадине превышает 26 тыс. км², что наряду с их большой мощностью позволяет говорить о существовании в южной части Белоруссии крупного соленосного бассейна, запасы каменной соли в котором исчисля-

ются сотнями миллиардов тонн. В настоящее время в пределах этого бассейна детально разведаны три месторождения каменной соли — Старобинское, Мозырское и Давыдовское.

На **Старобинском месторождении** полезными ископаемыми являются сильвинит* и каменная соль.

Кровля соленосной свиты, являющаяся кровлей и первой пачки каменной соли, залегает на глубине 336,8—660,0 м. Общая мощность толщи в среднем около 700 м. Она сложена чередующимися пачками каменной соли и пачками карбонатно-глинистых пород (глины, мергели, доломиты, изредка песчаники) (см. рис. 40). Мощность пачек каменной соли колеблется от нескольких метров до 65 м, а карбонатно-глинистых пачек от 3—5 до 50 м. Наибольшую мощность как пачки соли, так и пачки карбонатно-глинистых пород имеют в нижней половине соленосной толщи. Всего в разрезе толщи насчитывается более 20 пачек каменной соли.

В центральной части месторождения соленасыщенность разреза равна 50—60%. В южном, северном и западном направлениях прослеживается уменьшение мощности и выпадение из разреза пачек каменной соли, которое происходит закономерно сверху вниз. К востоку, в сторону погруженной части впадины, отмечается закономерное увеличение мощности пачек каменной соли и общая соленасыщенность достигает 60—70%.

Пачки солей и карбонатно-глинистых пород хорошо выдерживаются по простиранию; их стратификация и параллелизация не представляют особых затруднений. Маркирующими горизонтами при этом служат горизонты калийных солей. Породы залегают в виде плоской синклинали с падением на крыльях 1—7° и погружением шарнира на восток под углом 1—1,5°.

Сложены соляные пачки каменной солью, серой и темно-серой, часто с желтоватым и розоватым оттенком, красноватой, оранжевой и белой, от мелкозернистой до шпатовой (гигантозернистой), в той или иной степени загрязненной карбонатно-ангидрито-глинистым материалом. В пачках каменной соли через 5—15 см обычно встречаются прослойки соляных глин (галопелитов), реже карбонатно-ангидритовых пород мощностью от 1 мм до 20—30 см, которые составляют примерно 5—10% мощности соляных пачек.

Основным породообразующим минералом каменной соли является галит. В качестве примесей присутствуют карбонаты (кальцит, доломит), ангидрит, глинистое вещество, сильвин, кварцит и другие минералы. Содержание галита в отдельных пробах составляет 50—99,5%, а примесей — от сотых долей до нескольких процентов. Общее количество нерастворимых в воде примесей 5—10%, в отдельных случаях до 50%.

В разрезе соленосной толщи Старобинского месторождения наблюдается закономерное изменение структурно-текстурных особенностей и окраски каменной соли. В верхней части разреза (примерно до III калийного горизонта) каменная соль окрашена в светлые тона — светло-серый, желтовато-серый и др. Структура соли разнотекстурированная, характерно присутствие зерен галита со скелетно-зональным строением («перистая» соль). Годично-сезонные образования каменной соли разделяются галопелитовыми прослоями мощностью до 1—2 см.

В средней части разреза (между III и IV калийными горизонтами) каменная соль имеет преимущественно оранжевую и красно-

* Характеристика горизонтов калийных солей приведена в предыдущем разделе.

оранжевую окраску. Характерно чередование прослоев микро- и мелкозернистой (песчаниковидной) и гигантозернистой (шпатовой) каменной соли. Внутрисолевыми прослоями представлены галопелитовым материалом.

В нижней части разреза преобладает светло-серая и белая каменная соль преимущественно среднезернистой структуры. Большая чистота этой соли, нечетко выраженная годично-сезонная слоистость и преимущественно ангидритовый состав внутрисолевыми прослоями позволяют относить эти пачки к верхней части галитовой подтолщи.

Опробование пачек каменной соли с целью подсчета запасов производилось только в первую стадию разведочных работ на месторождении (1949—1952 гг.). Впоследствии они не опробовались в связи с тем, что проектными заданиями на строительство калийных комбинатов намечалось производство пищевой и кормовой соли из отходов обогатительных фабрик. Всего на месторождении пробурено более 200 скважин, вскрывших пласты каменной соли. Опробовано из них только 33, в основном пробуренные в его южной части. При подсчете запасов каменной соли этой части месторождения были выделены шесть промышленных горизонтов (табл. 50) в пачках каменной соли, удовлетворяющих по качеству требованиям ГОСТа. Стратиграфически 1-й промышленный горизонт каменной соли залегает выше I горизонта калийных солей, 2 и 3-й приурочены к соляным пачкам, залегающим непосредственно под II горизонтом калийных солей и разделенным пачкой глинисто-карбонатных пород, 4, 5 и 6-й промышленные горизонты каменной соли находятся между III и IV горизонтами калийных солей.

Таблица 50

Сведения о промышленных горизонтах каменной соли Старобинского месторождения

Номер горизонта (сверху вниз)	Число скважин, вскрывших горизонт	Глубина залегания, м	Мощность, м	Площадь подсчета запасов, км ²
1	7	343,2—445,7	4,9—8,7	3,23
2	17	361,5—490,0	5,5—16,3	13,23
3	22	381,7—518,2	4,1—10,5	17,71
4	3	—	5,0—28,2	1,93
5	1	718,0	6,0	—
6	2	735,8—844,0	13,5	—

В соответствии с требованиями ГОСТа каменная соль Старобинского месторождения в условиях естественного залегания в пределах промышленной части пачек, включенных в подсчет запасов, по содержанию хлористого натрия (табл. 51) относится к высшему, первому и в отдельных случаях второму сортам пищевой соли. Содержание калия, магния и кальция значительно меньше допустимого, сернистый натрий вообще отсутствует. По содержанию нерастворимого в воде остатка соль можно в основном отнести ко второму сорту.

Подсчет запасов каменной соли произведен по всем шести горизонтам. При подсчете плотность соли принята 2,07 г/см³. Запасы каменной соли 1, 2 и 3-го горизонтов отнесены к категориям В и С₁, 4-го горизонта — к категории С₁ и 5 и 6-го горизонтов — к забалансовым.

Разведанные и утвержденные ГКЗ (1954 г.) запасы каменной соли Старобинского месторождения по состоянию на 1/1 1974 г. составляют: по категории А 67,0 млн. т, В 370,3 млн. т, С₁ 318,9 млн. т; итого 756,2 млн. т. Забалансовые запасы равны 17,6 млн. т, а общее количество 773,8 млн. т.

Необходимо отметить, что приведенные утвержденные запасы составляют всего лишь незначительную часть общих запасов месторождения. Их подсчет произведен на небольшой площади, составляющей всего 20 км² при разведанной площади около 800 км².

Таблица 51

Химический состав каменной соли
Старобинского месторождения, %

Компоненты	По отдельным пробам	По отдельным горизонтам
NaCl	96,0—98,9	97,3—98,8
K	0,0—0,39	0,005—0,08
Ca	0,08—0,39	0,1—0,28
Mg	Следы—0,09	0,01—0,02
SO ₄	0,13—1,98	0,26—0,84
Нерастворимый остаток	0,35—1,43	0,44—1,31

Горизонты кондиционной соли выделены условно, в основном по содержанию нерастворимых примесей, которых не должно быть больше 1—1,5%. В связи с этим их мощность характеризует лишь определенный интервал чистой соли в соляной пачке, имеющей более значительную мощность, но из-за повышенного содержания нерастворимого в воде остатка не может быть включенной в подсчет запасов.

При детальной разведке бурение почти всех скважин производилось до кровли первой пачки карбонатно-глинистых пород, залегающей под III горизонтом калийных солей, поэтому наиболее мощные и выдержанные 4, 5 и 6-й промышленные горизонты многими скважинами вскрыты не были. Не проведены также опробование и оценка запасов по пачкам каменной соли, залегающим ниже IV калийного горизонта. Эти пачки имеют значительную мощность и почти повсеместно распространены (отсутствуют только в краевых частях месторождения).

Исходя из изложенного, можно определенно сказать, что запасы каменной соли Старобинского месторождения огромны и исчисляются десятками миллиардов тонн. Горнотехнические, геологические и гидрогеологические условия месторождения позволяют производить их разработку как подземным способом, так и способом выщелачивания через буровые скважины.

При проведении поисковых работ на калийные соли в 1965—1967 гг. к востоку от Старобинского месторождения рядом скважин были вскрыты пачки каменной соли нижней части разреза, относящиеся к галитовой подтолще верхней соленосной толщи. Каменная соль этих пачек отличается большой чистотой и может представить промышленный интерес как пищевая соль и сырье для химической промышленности. Нижняя подтолща вскрыта скважинами на глубинах от 900 до 1275 м. Мощность горизонтов чистой каменной соли колеб-

лется от 15 до 68 м и более. В скважинах 235, 239, 240, 241, 243, 250, 251 и 252 (см. рис. 38) было проведено химическое опробование наиболее чистых горизонтов каменной соли в этих пачках. Содержание NaCl в них колеблется от 93,47 до 99,68% при содержании нерастворимого остатка 0,12—1,64%. Выделены два горизонта, соответствующие по качеству требованиям ГОСТа к поваренной соли высшего сорта, 15 горизонтов — требованиям первого сорта и шесть горизонтов — второго. Оценка запасов каменной соли не производилась, однако значительная мощность и площадь распространения дают основание говорить об огромных запасах чистой каменной соли восточнее Старобинского месторождения. Эти горизонты могут разрабатываться методом подземного выщелачивания. Горизонты чистой каменной соли мощностью 50 м и более могут служить объектами для строительства подземных хранилищ нефтепродуктов и газа.

Мозырское месторождение каменной соли расположено вблизи д. Раевские Хутора Мозырского района Гомельской области, в 5 км южнее г. Мозыря. Разведочные работы на месторождении были проведены в 1963 г. тремя скважинами, заложенными по вершинам равностороннего треугольника со стороной 600 м. Целью работ было выявление и утверждение запасов каменной соли, необходимых для строительства Белорусского химического комбината. Эксплуатация месторождения предполагалась методом подземного выщелачивания через буровые скважины. Исходя из этого две скважины (2 и 3) были пробурены до глубины соответственно 1212,2 и 1224,9 м и одна скважина (1) — до максимальной глубины разработки месторождений каменной соли методом подземного выщелачивания через скважины на действующих рассолопромыслах СССР, т. е. до 1500 м.

Разведанная часть месторождения находится в центральной сводовой части Мозырской солянокупольной структуры, выявленной в 1953 г. детальными сейсмическими исследованиями. По данным геофизических и буровых работ, Мозырская структура представляет собой антиклинальное поднятие широтного простираения длиной около 9 км и шириной 5 км. Наиболее приподнятая сводовая часть ее ограничивается изогипсой — 600 м по кровле соли. Северное крыло структуры несколько более крутое, чем южное. Углы падения крыльев 20—30° (рис. 42).

В геологическом строении разведанной части месторождения принимают участие верхнедевонские, нижнетриасовые, юрские, верхнемеловые, третичные и четвертичные отложения. Скважинами вскрыты соленосные отложения верхнего девона — верхняя соленосная толща елецко-лебедевского возраста. Глубина залегания ее кровли 699—734 м (абсолютные отметки минус 531—571 м), а вскрытая мощность колеблется от 381,5 до 751,5 м.

Соленосная толща сложена более или менее однородной по составу каменной солью от снежно- и мутно-белого до серого, желтовато-, розовато- и темно-серого цвета, от мелко- до крупнозернистой. Встречается полупрозрачная шпатовая соль и иногда мелкозернистая, песчаниковидная. Часто каменная соль имеет следы тектонического воздействия в виде характерных структур «течения». Зерна галита в такой соли вытянуты в одном направлении, иногда изогнуты и деформированы. Углы падения слоев каменной соли до 85°.

В каменной соли через 3—12 см встречаются очень тонкие (от долей до 1—2 мм) сезонные прослои карбонатно-ангидритовой и карбонатно-глинистой породы. Реже наблюдаются более мощные (до 25 м) слои и пласты соляных глин, мергелей, известняков, доломитов, ангид-

ритов. Кроме того, каменная соль содержит гнезда, включения и обрывки прослоев этих несоляных пород.

Все слои глинисто-карбонатно-ангидритовых пород несут следы тектонического воздействия: они сильнотрещиноваты, перемяты, разорваны. Местами наблюдаются элементы микротектоники (сбросы, надвиги, флексуры, следы кручения и др.). Как правило, породы сильно засолены, содержат включения и прожилки галита. Все трещины в породе также выполнены солью. Залегают слои глинисто-карбонатно-ангидритовых пород под углами $40-85^\circ$. Увязать пласты несоляных пород по скважинам не представляется возможным, в связи с чем можно предположить, что они слагают в толще соли более или менее крупные блоки, глыбы и куски, а также внутрiformационные тектонические брекчи.

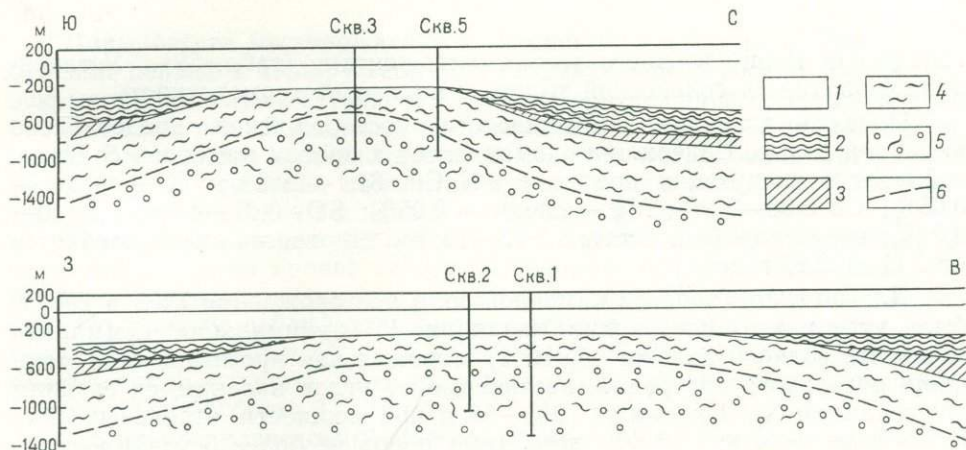


Рис. 42. Схематические геологические разрезы Мозырского месторождения каменной соли.
1 — мезо-кайнозойские отложения; 2 — пермские отложения; 3 — каменноугольные отложения; 4 — известняково-глинистая толща, в сводовой части брекчированная; 5 — соленосная толща; 6 — условная граница между известняково-глинистой и соленосной толщами

Соленосные отложения перекрываются мощной (до 240 м) известняково-глинистой толщей того же возраста, представленной серыми и темно-серыми брекчированными глинами, обычно слоистыми известняками и брекчиями, состоящими из обломков известняка, реже доломита, песчаника и аргиллитоподобной глины, сцементированных карбонатно-глинистым или карбонатно-глинисто-песчаным материалом. В нижней части этой толщи встречаются прожилки гипса и у контакта с солью — слои ангидрита и ангидрит-доломитовой породы мощностью до 8 м. Характерной особенностью надсолевой толщи является ее битуминозность. Битумы различного типа, но преобладают легкие асфальтеновые, маслянистые, средние и смолисто-асфальтеновые.

Известняково-глинистая брекчированная толща на крыльях структуры перекрывается пермскими образованиями, а в сводовой части — отложениями триаса.

Генезис Мозырского месторождения тесно связан с историей геологического развития Припятской впадины и, в частности, с проявлениями соляного тектогенеза.

На разведанной части месторождения гидрогеологическому изучению подвергались брекчированная известняково-глинистая и верхняя

Результаты гидрогеологических исследований на Мозырском месторождении

Номер скважины	Интервал испытаний, м	Части разреза	Статический уровень воды, м	Понижение уровня воды, м	Дебит, м ³ /ч
1	721,2—738,8	Контакт брекчированной и соленосной толщи	125	585	0,016
2	690,8—706,3	То же	125	415	0,056
3	490,6—676,8	Брекчированная надсоленосная толща девона	125	15	0,32
			125	30	0,44
			125	75	0,74

соленосная толща верхнего девона и их контакт (табл. 52). Установлена безводность соленосной толщи и полная ее герметичность.

Полезное ископаемое Мозырского месторождения представлено каменной солью. Содержание компонентов в пробах каменной соли колеблется в следующих пределах: NaCl 81,1—99,8%; K — следы — 0,05%; Ca 0,05—1,9%; Mg — следы — 0,05%; SO₄ 0,01—4,53%; Br 0—0,03%; нерастворимый остаток 0,13—18,0%. Плотность соли колеблется от 2,11 до 2,27 г/см³.

Для подсчета запасов каменной соли месторождения ГКЗ в 1964 г. были утверждены следующие кондиции: 1) минимальная суммарная мощность соляной залежи 150 м; 2) минимальная промышленная мощность отдельного интервала, независимо от углов падения, со средним содержанием NaCl не ниже 70%—50 м при мощности отдельных прослоев соли не менее 10 м и несоляных пород не более 5 м; 3) несоляные породы мощностью более 5 м из подсчета исключаются; 4) среднее содержание примесей в интервале 50 м не более: CaCl₂ 0,3%; Mg 0,05%; Na₂SO₄ 0,5%; K 0,02%; 5) глубина разработки (выщелачиванием соли) до 1500 м; 6) в кровле соляной толщи оставляется предохранительный целик мощностью 50 м. В соответствии с этими кондициями отдельно по скважинам выделены промышленные интервалы каменной соли и некондиционные слои. Мощность промышленных интервалов колеблется от 50,5 до 333,2 м, а некондиционных слоев от 5,4 до 17,4 м и в одном случае составляет 96,8 м (скв. 3).

Содержание основного компонента (хлористого натрия) в продуктивных интервалах каменной соли, включенных в подсчет запасов месторождения, 94,0—98,6% (в одном случае 81,9%), K 0,007—0,017, Mg 0,007—0,024%, CaCl₂ 0,009—0,156%, нерастворимый остаток 0,42—3,48% (в одном случае 14,9%). Присутствие Na₂SO₄ химическими анализами не обнаружено. Судя по составу, каменная соль Мозырского месторождения по всем промышленным интервалам имеет достаточно высокое качество. Содержание NaCl во всех случаях значительно превышает требования кондиций (70%). Вредных примесей значительно ниже установленных норм, и лишь в одном случае содержание Mg на 0,002% превышает их.

Проведенными технологическими испытаниями установлено, что соль месторождения в условиях естественного залегания по содержанию полезного компонента и вредных примесей вполне пригодна для получения качественных рассолов для промышленного электролиза ртутным и диафрагменным методами.

Запасы каменной соли Мозырского месторождения по состоянию на 1/I 1974 г., утвержденные ГКЗ, составляют 588,9 млн. т по категории С₁. Этой цифрой они не ограничиваются. Произведенная оценка перспектив месторождения по данным разведочного бурения и геофизических работ позволяет оценить перспективные запасы каменной соли, залегающей до глубины 1500 м. На базе утвержденных запасов каменной соли намечается строительство Белорусского химического комбината.

Разработку месторождения намечается производить методом ступенчатого подземного выщелачивания через буровые скважины. Горнотехнические условия месторождения для эксплуатации этим методом весьма благоприятные. Для организации расслопромысла и строительства химического комбината район месторождения обладает необходимыми водными ресурсами (р. Припять), электроэнергией, путями сообщения.

Давыдовское месторождение каменной соли открыто в 1941 г. при бурении первой в Белорусской ССР структурной глубокой скважины, вскрывшей на глубине 842,5 м соленосные отложения. Месторождение расположено у д. Давыдовки Домановичского района Гомельской области. Ближайшая железнодорожная станция Останковиче магистрали Жлобин — Калинковичи находится в 4 км северо-западнее. Вблизи месторождения протекают р. Ипа и судоходная р. Березина.

Месторождение приурочено к Давыдовскому пологому антиклинальному поднятию по кровле соли, выявленному сейсморазведочными работами. Поднятие находится в восточной части Шатилковской депрессии. По данным сейсморазведочных работ и бурения скважин установлено, что поверхность соли здесь образует весьма пологое поднятие брахиантиклинального типа; простираение его субширотное, углы падения крыльев не более 11° (рис. 43).

Детальные разведочные работы на месторождении были проведены в 1947—1949 гг. путем бурения еще трех скважин. Всего пробурено четыре скважины глубиной от 1010,7 до 1301,3 м, расположенные по углам квадрата со стороной 1 км. Ни одной из скважин соленосные отложения полностью не пройдены. Верхняя соленосная толща (вскрытая мощность 168,2—465,3 м) представлена чередованием пачек каменной соли и карбонатно-глинистых пород. Глубина залегания кровли соленосной толщи 824,5—842,5 м (абсолютные отметки минус 685,3—708,0 м). Мощность пачек каменной соли колеблется от 2 до 37 м; в разрезе соленосных отложений преобладает каменная соль.

Каменная соль серая, темно-серая, часто с желтоватым и розоватым оттенками, разнoзернистая, местами в той или иной степени загрязненная карбонатно-глинистым материалом. В пачках каменной соли через 5—60 см встречаются тонкие (от долей миллиметра до нескольких десятков сантиметров) прослойки соляной глины и глинистых мергелей, суммарная мощность которых составляет примерно 5—10% мощности пачек. В двух самых верхних пачках каменной соли, вскрытых скв. 4 и залегающих в интервалах 880—891 и 919—931,7 м, установлены включения сильвина и на отдельных интервалах — прослойки сильвинита.

Пласты карбонатно-глинистых пород представлены в основном соляными глинами и мергелями, темноцветными, с прослойками доломитов, доломитизированных известняков и изредка песчаников. Породы трещиноваты; трещины выполнены каменной солью волокнистой структуры.

Соленосные отложения перекрываются данково-лебежанской глинисто-мергелистой толщей. Это глины, в той или иной степени карбо-

натные, темно-серые и серые, в верхней части пестроцветные, местами переслаивающиеся с доломитами, доломитизированными известняками и изредка песчаниками. В верхней части отложений встречаются доволно частые прожилки кальцита, а в нижней — гипса. Мощность толщи 463—528 м. На размытой поверхности ее залегают отложения нижнего триаса, выше — отложения юры, мела и кайнозоя.

На разведанной части месторождения пачки каменной соли и карбонатно-глинистых пород залегают почти горизонтально. Никаких следов явных тектонических нарушений как в соленосных, так и в перекрывающих их отложениях не установлено. Таким образом, месторождение представляет собой крупную пластовую залежь, слабо осложненную тектоникой.

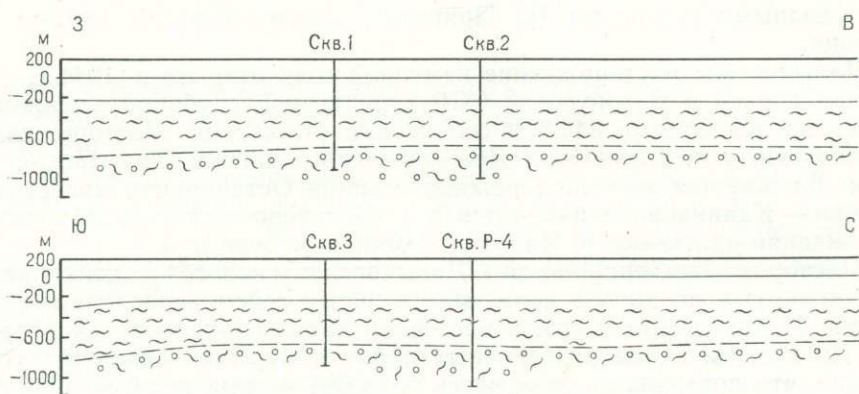


Рис. 43. Схематические геологические разрезы Давыдовского месторождения каменной соли. Условные обозначения см. на рис. 42

Гидрогеологические условия месторождения при производстве разведочных работ не изучались. По аналогии со Старобинским и Мозырским месторождениями, на которых производились специальные гидрогеологические исследования, есть основания предполагать наличие подземных вод в крайне незначительных количествах (до 1—2 м³/ч) и в самой верхней части надсолевой глинисто-мергелистой толщи.

Полезным ископаемым Давыдовского месторождения является каменная соль, среднее содержание которой в пластах по данным химических анализов колеблется от 78,3 до 99,3%. Содержание вредных примесей составляет: К 0,00—0,08%; Са 0,20—0,84%; Mg 0,01—0,07%; SO₄ 0,33—1,80%; нерастворимый остаток 3,0—10,8%. Средневзвешенное содержание этих же компонентов суммарно по всем горизонтам соли, включенным в подсчет запасов по скважинам, приведено в табл. 53. Как видно из приведенных данных, химический состав каменной соли по скважинам изменяется в крайне незначительных пределах.

Судя по имеющимся данным, каменная соль отдельных пластов в условиях естественного залегания относится по качеству к пищевой соли в основном второго и более низких сортов из-за сравнительно высокого содержания нерастворимого в воде остатка и связанного с этим уменьшением содержания хлористого натрия. Содержание остальных вредных примесей значительно ниже допустимых ГОСТом.

Проведенными в 1949 г. опытами по выщелачиванию каменной соли этого месторождения были получены рассолы весьма высокого качества, вполне пригодные для получения пищевой соли высоких сортов.

Таблица 53

Химический состав каменной соли Давыдовского месторождения, %

Номер скважины	NaCl	K	Ca	Mg	SO ₄	Нерастворимый остаток
2	95,7	0,05	0,25	0,02	0,47	3,0
3	95,9	0,04	0,29	0,03	0,52	3,6
4	93,0	0,04	0,30	0,035	0,37	3,3

Примечание. Содержание компонентов по скв. 4 дано без учета интервала, в котором содержатся калийные соли.

Рассолы можно будет использовать для промышленного электролиза после соответствующей очистки.

В подсчет запасов Давыдовского месторождения включены все пакки каменной соли, вскрытые скважинами и имеющие мощность 4 м и более. Общая мощность пачек соли, включенных в подсчет запасов по скважинам, равна 95—212 м. Плотность соли 2,08 г/см³. Площадь подсчета запасов по категории А составляет 1 км², В 1,2 км² и С₁ около 7 км². Утвержденные общие запасы каменной соли месторождения по состоянию на 1/1 1974 г. по категории А 267,6 млн. т, В 324,9 млн. т, С₁ 20087,6 млн. т. Кроме каменной соли в северной части месторождения при постановке соответствующих геологоразведочных работ вполне возможно получение промышленных запасов калийных солей.

Горнотехнические и гидрогеологические условия месторождения вполне благоприятны. Месторождение расположено также в благоприятных географо-экономических условиях. Разработку целесообразно вести методом подземного выщелачивания через буровые скважины в связи со сравнительно глубоким залеганием полезного ископаемого с повышенным содержанием нерастворимого остатка.

В пределах Припятской впадины кроме описанных месторождений имеется ряд солянокупольных структур, в сводовой части которых каменная соль залегают на вполне допустимых для эксплуатации глубинах. Значительный интерес в этом отношении представляет более чистая соль галитовой подтолщи верхней соленосной толщи. К сожалению, качество соли на большинстве структур изучено крайне недостаточно. Опробование соли при бурении глубоких скважин на нефть и газ не производилось.

Охарактеризованные месторождения представляют собой лишь отдельные участки на обширной территории развития соленосных отложений. Как показали результаты опробования в скважинах, пробуренных в разных частях Припятской впадины с целью поисков калийных солей, качество каменной соли верхней соленосной толщи незначительно изменяется в ту или иную сторону по сравнению с солью разведанных месторождений. Следовательно, в случае необходимости могут быть разведаны многочисленные месторождения каменной соли в верхней соленосной толще с сырьем, не уступающим по качеству известным в настоящее время.

Совершенно недостаточно изучена качественная характеристика каменной соли нижней соленосной толщи евлановско-ливенского возраста, имеющей значительное распространение и мощность. Каменная соль этой толщи также может быть объектом разработки методом подземного выщелачивания.

Таким образом, Белорусская ССР обладает неисчерпаемыми запасами каменной соли, на базе которых можно создать мощную химическую промышленность, организовать производство пищевой и технической соли, создать подземные хранилища нефти, нефтепродуктов и сжиженного газа.

ФОСФОРИТЫ

На территории Белорусской ССР фосфориты встречаются в меловых, палеогеновых и четвертичных отложениях.

В четвертичных отложениях фосфориты находятся во вторичном залегании в ледниковых отторженцах. Это редкие скопления желваков, которые по концентрации и условиям залегания практического значения не имеют.

В палеогеновых отложениях фосфориты приурочены к кварц-глауконитовым пескам бучакской и киевской свит в виде единичных желваков, реже небольших скоплений. Встречены они на глубине 30—90 м в юго-восточной части Гомельской области и 46—70 м в юго-западной части Брестской области. Вследствие большой глубины залегания продуктивной толщи, незначительной концентрации желваков палеогеновые отложения в настоящее время малоперспективны.

В меловых отложениях фосфориты приурочены к кварц-глауконитовым пескам сеноманского яруса в виде слоев конкреций или крепко сцементированных фосфатом желваков, в которых содержание P_2O_5 достигает 19—21%. Глубина залегания продуктивной толщи изменяется от 7,5 м на северо-востоке Могилевской области до 200 м и более в южной части республики.

В Кричевском и Могилевском районах Могилевской области выявлены три перспективных на фосфориты участка: Глушнево, Лобковичи и Мстиславль. Краткие сведения о фосфоритах этих участков приведены в табл. 54.

Таблица 54

Краткие сведения о перспективных участках на фосфориты в Могилевской области

Участок	Глубина залегания продуктивной толщи, м	Мощность продуктивной толщи, м	Содержание P_2O_5 в исходной руде, %	Продуктивность, кг/м ²
Глушнево	29,1—50,2 (41,0)	0,85—2,75 (1,53)	4,75—6,15 (5,26)	540—1951 (1571)
Лобковичи	25,3—77,0 (36,0)	0,1—3,0 (1,06)	4,47—13,96 (6,28)	193—3358 (1318)
Мстиславль	7,5—30,8 (27,8)	0,1—1,0 (0,42)	5,9—9,5 (7,7)	161—1000 (736)

В скобках приведены средние значения.

В 1967—1969 гг. проведены предварительные геологоразведочные работы на месторождениях фосфоритов Лобковичи и Мстиславль. Выявлены строение продуктивной толщи и продуктивность фосфоритов, общие закономерности распространения и мощности продуктивного горизонта.

Месторождения фосфоритов приурочены к толще прибрежных морских осадков — кварц-глауконитовым пескам с желваками фосфоритов, а местами и со сплошной фосфоритовой плитой, отложившимся в сеноманском веке. Отложения верхнемелового возраста в пределах во-

сточной части Могилевской области образуют довольно мощную толщу, четко подразделяющуюся на две части:

1. Маломощную (0,6—20 м) кварц-глауконитовых песков с желваками и плитой фосфоритов сеноманского возраста.

2. Мергельно-меловую (30—60 м) туронского и коньякского возраста.

Сеноманские отложения с желваками и плитой фосфоритов образуют продуктивный горизонт и нигде на дневную поверхность не выходят. По литологическим особенностям они разделяются на два горизонта. Нижний горизонт мощностью 0,9—15,9 м сложен кварц-глауконитовыми мелкозернистыми песками с прослойками желваков фосфоритов, песчано-желвачным и желвачно-песчаным материалом и фосфоритовой плитой. Верхний горизонт мощностью 0,1—3,7 м представлен песками разнотоннозернистыми, в основном мелкозернистыми, карбонатными, с желваками фосфоритов. Карбонатность увеличивается снизу вверх по разрезу и постепенно переходит в песчаный мел (сурку).

Нижний горизонт разделяется на три пачки — нижнюю, среднюю и верхнюю.

Нижняя пачка залегает на размытой поверхности верхнедевонских или верхнеюрских пород, развита почти повсеместно и представлена зелеными мелкозернистыми кварц-глауконитовыми песками и песчаниками с включениями желваков фосфоритов. Мощность ее 2—14 м.

Средняя пачка — фосфоритовая, развита в основном на северо-востоке Могилевской области и сложена желваками фосфоритов, желвачно-песчаным, песчано-желвачным материалом и фосфоритовой плитой. Мощность пачки 0,12—4,10 м.

Верхняя пачка наблюдается почти повсеместно, представлена зелеными мелкозернистыми кварц-глауконитовыми песками, слабокарбонатными, содержащими желваки фосфоритов, количество и размеры которых вверх по разрезу уменьшаются. Мощность ее 0,5—7,0 м, чаще 3—4 м.

Гранулометрический состав кварц-глауконитовых песков продуктивного горизонта следующий: частиц размером 0,25—0,05 мм 64,4—82,6% (песок мелко- и тонкозернистый), пылеватых частиц (менее 0,05 мм) от 8,5 до 18,4%. Пески состоят из зерен кварца (5—80%), полевого шпата (5—65%), глауконита (5—50%) и желваков фосфоритов. Желваки алевролитовой и псаммитовой структуры, колломорфные, микро-тонкозернистые. Форма их неправильная, поверхность глянцевая, чаще бугристая, шероховатая, цвет от темно-серого до коричневого. Размеры желваков изменяются от 0,1 до 15 см. В свежем изломе они неровные, хорошо наблюдаются отдельные песчинки кварца и глауконита, сцементированные фосфатным цементом. Основные компоненты фосфоритов: SiO_2 13—91%; Fe_2O_3 0,2—6,5%; Al_2O_3 1,2—4,2%; TiO_2 0,01—2,1%; CaO 0,8—42,7%; MgO 0,1—6,4%; P_2O_5 0,9—18,2%.

Фосфоритовая плита представлена желваками фосфоритов, галькой и гравием кварца, песчаника, пространство между которыми заполнено кварц-глауконитовыми песками, сцементированными фосфатным цементом. Верхняя поверхность плиты глянцевая, ровная, нижняя — бугристая, шероховатая. Содержание P_2O_5 в плите изменяется от 9,0 до 21,6%. Изучением шлифов фосфоритов установлено, что фосфат присутствует в виде двух генераций: аморфной (основная масса) и кристаллической. Последняя имеет радиально-лучистое строение и в шлифах наблюдается в виде тонкой оторочки вокруг различных минеральных зерен (кварца, глауконита) и мелких округлых желваков. Обе разновидности фосфата сходны по показателям преломления и представлены, вероятно, одним минералом — курскином. Г. И. Бушин-

ский считает, что аморфный фосфат выделился в илу, а кристаллическая разность образовалась в форме натечных корок или гнезд в пустотах фосфорита, оставшихся после выделения аморфного фосфата.

Месторождения фосфоритов Мстиславль и Лобковичи являются западным продолжением ранее выявленного месторождения Сожского. Общие сведения о месторождениях приведены в табл. 55. Месторождения характеризуются сильной обводненностью продуктивного горизонта.

Таблица 55

Общие сведения о месторождениях фосфоритов Белорусской ССР

Месторождение	Мощность, м		Содержание P_2O_5 в исходной руде, %		
	вскрышных пород	продуктивной толщи			
Мстиславль	3,5—85,0 (27,8—48,8)	0,05—4,1 (1,13—1,79)	3,1—18,4 (6,5—9,6)		
Лобковичи	20,5—79,0 (35,4—48,8)	0,1—2,9 (0,78—0,98)	2,5—14,4 (4,9—6,3)		

Месторождение	Продуктивность, кг/м ²	Площадь месторождения, км ²	Запасы по категориям, млн. т		
			C ₁	C ₂	C ₁ +C ₂
Мстиславль	100—4897 (1927—2939)	83,3	43	132	175
Лобковичи	201—5095 (1290—1619)	153,4	18	227	245

В результате технологических испытаний, проведенных при флотационном обогащении фосфоритов месторождений Мстиславль и Лобковичи, получены концентраты I и II сортов с содержанием P_2O_5 соответственно 25,03—25,92 и 23,17%. По заключению ТЭД запасы фосфатного концентрата обоих месторождений при совместной эксплуатации позволяют организовать промышленное их освоение с получением флотационного концентрата около 700 тыс. т в год. Кроме того, при разработке фосфатов открытым способом могут быть использованы мергельно-меловые породы, мощность которых изменяется от 4 до 42 м (чаще 20—30 м). Содержание CaO в них 43—51%. Глауконит из сеноманских песков можно использовать для производства минеральных красок и как удобрение.

ДОЛОМИТЫ

По условиям залегания известные месторождения доломитов на территории Белорусской ССР находятся как в коренном залегании, так и в виде отторженцев среди четвертичных отложений. Месторождения доломитов в коренном залегании приурочены к северной и северо-восточной частям республики — Витебский, Оршанский и Верхнедвинский районы Витебской области. Месторождения доломитов, залегающих в виде ледниковых отторженцев и скоплений валунов, встречаются в Лепельском, Лиозненском, Оршанском районах Витебской области, Мин-

ском, Пуховичском, Слуцком и Червенском районах Минской области и Бобруйском, Быховском, Краснопольском районах Могилевской области.

Месторождения доломитов Витебского и Оршанского районов расположены в пределах первых надпойменных террас рек Западной Двины и Днепра. Приурочены к франскому ярусу верхнего девона. Перекрываются четвертичными отложениями и имеют здесь наименьшую глубину залегания. В геоструктурном отношении район находится в западной части Московской впадины. По генезису доломиты являются сингенетическими образованиями. Для них характерно пластовое залегание и довольно однородный химический состав. Породы имеют кристаллически-зернистую структуру. По микроскопическим исследованиям они мелкие (0,01—0,25 мм) и скрытокристаллические, равномернозернистые, участками неравномернозернистые, имеют порфирибластовую структуру. Состоят доломиты из идиоморфных кристалликов доломита в форме ромбоэдров и зерен, иногда участками криптокристаллической структуры. Ромбоэдры доломита в разрезе шлифа имеют мозаичную форму. В доломитах в незначительных количествах присутствуют алюмосиликаты, кремнезем, пирит, гидроокись железа.

Наибольший промышленный интерес представляет месторождение доломитов Руба Витебского района Витебской области. Оно состоит из трех участков: Руба, Тяково-Койтово и Гралево, расположенных на левобережной надпойменной террасе Западной Двины соответственно в 12,18,17 км северо-восточнее г. Витебска.

В геологическом строении месторождения принимают участие верхнедевонские и четвертичные отложения. Полезное ископаемое — доломиты серого, светло-серого, желтовато-серого цвета, трещиноватые, с ярко выраженной слоистостью. В верхней части они кавернозные, каверны выполнены доломитовой мукой и частично мелкими кристалликами кальцита.

Вскрытая мощность полезного ископаемого на участке Руба от 16,7 до 24,5 м, в среднем 20,8 м, на участке Тяково-Койтово — от 13,5 до 23 м, в среднем 18,3 м, на участке Гралево — от 16,1 до 23,5 м, в среднем 19,8 м. Абсолютная отметка кровли на всех участках колеблется от 134,7 до 143,9 м.

Вскрышные породы представлены моренными супесями и суглинками и аллювиальными песками различного механического состава. Средняя мощность вскрыши на участке Руба равна 9,1 м, на участке Тяково-Койтово 8,1 м.

Доломиты месторождения довольно однородны по составу (табл. 56).

Все три участка детально разведаны. Эксплуатируются участки Руба и Тяково-Койтово. Общие балансовые запасы на 1/1 1974 г. по категориям А + В + С₁ 147 547 тыс. т, в том числе по участку Руба 13 738 тыс. т, Тяково-Койтово 23 898 тыс. т, Гралево 109 911 тыс. т. Прирост запасов возможен за счет разведки месторождения на глубину.

Гидрогеологические условия участков характеризуются наличием двух водоносных горизонтов, из которых один приурочен к доломитам (полезному ископаемому), другой — к вскрышным породам. Особые осложнения вызывает водоносный горизонт, заключенный в доломитах, так как статический уровень его совпадает с межленным уровнем воды в Западной Двине. Эксплуатация возможна путем применения мощных насосных установок, а также подводным путем.

Доломиты пригодны для производства воздушной извести, щебня марки «400», для жилищного строительства (в виде штучного камня), минерального порошка, изготовления горячих асфальтобетонных сме-

Химический состав доломитов месторождения Руба, %

Компоненты	Участок		
	Руба	Тяково-Койтово	Гралево
SiO ₂	0,26—15,2	0,3—26,4	0,33—15,20
Al ₂ O ₃	0,08—2,85	0,05—2,54	—
Fe ₂ O ₃	0,07—2,05	0,1—2,0	—
CaO	24,0—32,98	26,18—31,78	25,3—32,31
MgO	17,05—21,08	17,62—27,70	14,0—21,46
П.п.п.	45,72	—	—
Гигроскопическая влажность	0,37	—	—
Плотность, г/см ³	2,43	—	2,45—2,74

сей, дорожного строительства, доломитового огнеупора, термоизоляции, огнеупорного материала, доломитовой муки для известкования почвы, флюсов в металлургической промышленности.

Кроме описанного в различные годы были выявлены месторождения Сарьянское (в Верхнедвинском районе), Аэродром, Грязевица, Кобеляки, Чертики, Оршица (в Оршанском районе Витебской области). Доломиты этих месторождений также относятся к франскому ярусу верхнего девона. Ввиду сложных горнотехнических условий все месторождения в настоящее время для эксплуатации непригодны.

ОГНЕУПОРНЫЕ И ТУГОПЛАВКИЕ ГЛИНЫ И КАОЛИНЫ

Поисковые и разведочные работы на тугоплавкое и огнеупорное сырье в Белоруссии проводятся с 1928 г. Установлено 25 месторождений и проявлений их. На 1/1 1974 г. разведано по промышленным категориям шесть месторождений: одно огнеупорных глин (Глинка) и пять глин тугоплавких (Городок, Столинские Хутора, Городное, Хвощеваха, Журавлево). Почти все известные на территории БССР месторождения описываемых глин генетически связаны с отложениями полтавской серии палеогеновой и неогеновой систем.

Огнеупорные и тугоплавкие глины обычно темно-серого и черного цвета, но встречаются и пестроцветные — светло-серые, желтовато- и зеленовато-серые с многочисленными ржаво-бурыми и красно-бурыми пятнами. Тугоплавкие глины распространены более широко, огнеупорные залегают в виде прослоев различной мощности среди тугоплавких.

Глины изучались как огнеупорное и тугоплавкое сырье для производства различных керамических изделий, как формовочное сырье, исследовались адсорбционные и каталитические свойства их, возможность использования глин для приготовления глинистых растворов. В результате установлена пригодность их для производства низкоогнеупорных полукислых изделий, тугоплавкого кирпича, дренажных и канализационных труб, облицовочной плитки для пола и наружных стен зданий, пустотелого ангобированного кирпича и ряда других керамических изделий. Глины отдельных месторождений могут использоваться для формовочных смесей, в качестве катализаторов II сорта при крекинге нефти, как адсорбенты при доочистке масел. Промышленностью республики в настоящее время используются только тугоплавкие глины

месторождений Городок и Столинские Хутора, подготовлены к освоению Городное, Журавлево и Хвощеваха.

Месторождение тугоплавких глин Городок расположено вблизи д. Городок, в 13,5 км от г. Лоева. По результатам разведочных работ 1973 г. утверждены запасы глин как сырья для производства лицевого кирпича.

Месторождение приурочено к полтавской серии; мощность глин 5,9—14,7 м (средняя 9,25 м). По цвету и керамическим свойствам полезная толща разделяется на три горизонта (слоя): верхний, представленный зеленовато- и желтовато-серыми глинами, мощностью до 4,7 м, средний, сложенный светло-серыми глинами, мощностью 4,0—9,8 м и нижний — желто-серые, местами охристые, бурые и красноватые, в основном слабозапесоченные глины мощностью до 3 м. Вскрывающимися породами являются четвертичные аллювиальные пески; мощность их 2,5—7,8 м.

Глины обычно содержат большое количество пылевой фракции. По степени пластичности они относятся к I классу. Преобладают гидрослюда, часто каолинизированные. Химический состав глин приведен в табл. 57.

Таблица 57

Химический состав глин месторождения Городок, %

Слой	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO
Верхний	68,97—78,38	9,75—15,05	3,4—6,82	0,65—1,04	0,78—2,80
Средний	53,93—72,16	13,78—19,29	3,27—14,41	0,84—1,33	0,90—1,90
Нижний	46,69—78,20	13,41—27,75	1,21—12,04	1,88—1,92	0,49—1,40

Слой	MgO	SO ₃	П.п.п.	Гигроскопичность
Верхний	0,52—0,94	0,08—0,36	3,7—5,98	4,09—7,02
Средний	0,35—0,96	0,10—0,88	4,00—12,28	4,11—9,27
Нижний	0,13—0,84	0,11—0,26	4,14—12,16	1,69—8,31

Огнеупорность глин верхнего слоя 1400—1490° С, среднего 1430—1650° С, нижнего 1425—1580° С. Глины всех слоев по результатам испытаний пригодны для производства дренажных труб, верхнего слоя — для производства кирпича и черепицы, среднего — для изготовления канализационных труб, нижнего — для изготовления тугоплавкого и пустотелого кирпича. Кроме того, глины нижнего и среднего слоев пригодны в качестве формовочных для чугуна и цветного литья.

Балансовые запасы глин на 1/1 1974 г. по категориям А + С₁ 31 422 тыс. т. Месторождение эксплуатируется Речицким керамико-трубным заводом.

Месторождение тугоплавких глин Столинские Хутора находится около д. Глинки Столинского района Брестской области. Выделены четыре участка: Туровский, Гуллы, Видибор и Ломенец.

Полезное ископаемое приурочено к отложениям полтавской серии. Залежь представлена чередованием глин, различающихся цветом, пластичностью и степенью запесоченности. Залегают глины в виде обособленных линзообразных крупных тел площадью от 30 до 60 га. Мощ-

ность их 0,6—7,8 м, средняя 2,84 м. Вскрышными породами являются пески, супеси, реже суглинки мощностью 0,15—3,17 м (средняя 1,4 м). Пески вскрыши могут использоваться как отошающая добавка. Подстилают залежь пески полтавской серии.

Гранулометрический состав глин колеблется в широких пределах, структура их преимущественно алеврито-пелитовая. Глины высоко- и умереннопластичные, дисперсные и высокодисперсные. Химический состав следующий: SiO_2 46,13—86,52%; $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ 5,35—28,72%; Fe_2O_3 0,86—10,0%. Огнеупорность изменяется в пределах 1420—1510°С.

Глины всех участков пригодны для производства тугоплавкого кирпича, дренажных труб и лицевого камня, участков Ломенец, Туровского и Гуллы — для производства облицовочных глин; кроме того, глины участка Гуллы могут использоваться как адсорбенты.

Приток воды в карьер по участку Туровскому составляет 49,2 м³/сут, по участку Гуллы 199,6 м³/сут и по участку Ломенец 120,2 м³/сут. Участок Гуллы эксплуатируется с 1967 г., Ломенец — с 1970 г.

Балансовые запасы глин месторождения на 1/1 1974 г. по категориям А + В + С₁ по участку Видибор равны 1626 тыс. т, Ломенец — 1407 тыс. т, Туровскому — 2938 тыс. т, по категориям В + С₁ по участку Гуллы — 496 тыс. т. Суммарные запасы по месторождению по сумме категорий А + В + С₁ 6467 тыс. т.

Месторождение тугоплавких глин Журавлево расположено в 5 км от г. Столина и детально разведано. Приурочено оно к отложениям полтавской серии. Полезное ископаемое представлено пестроцветными (окраска от серых до бурых), тонкопесчанистыми глинами и суглинками с линзами и прослойками песка мощностью 0,05—1,0 м. Глины и суглинки залегают в виде линзообразных залежей размером 3300 × (600—900) м. Площадь месторождения в пределах контура подсчета запасов 1658 тыс. м². Мощность полезного ископаемого колеблется от 0,9 до 5,8 м, средняя 2,95 м.

Вскрышные породы месторождения представлены древнеаллювиальными мелкозернистыми песками и современными болотными образованиями (ил, торф). Мощность их 0,3—4,0 м, в среднем 1,56 м. Подстилающими породами являются пески полтавской серии.

Качество глин изменчиво. Химический состав следующий: SiO_2 56,41—88,8%; Al_2O_3 3,52—28,0%; TiO_2 0,29—1,2%; Fe_2O_3 1,19—24,31%. Глины месторождения среднепластичны. Огнеупорность большинства проб 1420—1580°С. Глины пригодны для производства облицовочных плит, лицевого камня и тугоплавкого кирпича. Вскрышные и подстилающие породы месторождения обводнены. Расчетный водопиток в карьер 4,7 м³/ч.

Балансовые запасы глин месторождения на 1/1 1974 г. по категориям А + В + С₁ 7475 тыс. т, по категории С₂ 2612 тыс. т. Месторождение является резервной сырьевой базой Горынского завода облицовочно-фасадной керамики.

Месторождение огнеупорных глин Глинка расположено в 4 км от д. Глинка и в 9 км от г. Столина. Выявлено и предварительно разведано в 1958 г.

Месторождение приурочено к отложениям полтавской серии и представлено серыми, темно-серыми и черными глинами, залегающими в виде пластовой залежи размером 2,5 × (1,5—2,0) км. Состоит оно из двух участков — восточного и западного. Мощность глин колеблется от 0,6 до 5,0 м, средняя 3,24 м. Вскрышными породами являются четвертичные пески мощностью 0,3—5,9 м. Подстилаются глины кварцевыми песками полтавской серии.

По минеральному составу глины гидрослюдисто-монтмориллонитовые, по содержанию фракции мельче 0,01 мм (от 52 до 82%) дисперсные, число пластичности 21—46. Химический состав следующий: SiO_2 71,5—75,2%; $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ 15,6—16,7%; Fe_2O_3 1,97—2,73%.

По температуре плавления выделяются две разновидности глин — огнеупорные и тугоплавкие. Изучались огнеупорные глины, пригодные для производства низкоогнеупорных изделий, тугоплавкого кирпича, облицовочной керамики и для формовочных смесей; они также могут быть использованы как катализаторы II сорта при крекинге нефти. Вскрышные и подстилающие породы обводнены.

Запасы огнеупорных глин, пригодных для керамики, на 1/I 1974 г. по категории S_1 составляют 6470 тыс. т, запасы глин, пригодных для литейного производства, по категории S_1 6471 тыс. т. S_2 4795 тыс. т.

В южной части республики имеется ряд месторождений тугоплавких и огнеупорных глин, заслуживающих детального изучения. Все они приурочены к отложениям полтавской серии и имеют сходное геологическое строение. Изучение и освоение этих месторождений позволит расширить сырьевую базу производства огнеупорных и тугоплавких изделий.

На базе запасов месторождения тугоплавких глин Городное в настоящее время осуществляется строительство завода лицевого кирпича. Запасы глин месторождения Хвощеваха служат резервной сырьевой базой Горынского завода облицовочной керамики. Краткие сведения по этим месторождениям приведены в табл. 58.

Месторождения каолинов известны на юге республики. К настоящему времени выявлено пять месторождений: Ситница, Дедовка, Березина, Люденевичи и Глушковичи. Каолины (первичные) связаны с корой выветривания пород фундамента на их выступах. Каолины содержат высокий процент механических примесей и для широкого использования нуждаются в обогащении. Планируется их дальнейшее изучение. В качестве примера приводится описание месторождения Ситница.

Месторождение каолинов Ситница расположено в 2 км от д. Ситница Брестской области. Каолины залегают на глубине 13,0—23,4 м, в среднем 18,0 м. Мощность полезного ископаемого колеблется от 1,9 до 9,1 м (средняя 3,56 м). В естественном состоянии каолины имеют серую окраску, в сухом — светло-серую. Содержание механических примесей в них изменяется от 50,8 до 80%, а средневзвешенный выход обогащенного каолина по месторождению составляет 29,7%. Содержание глинозема в обогащенном каолине 28,35—34,22% (среднее 31,5%), гидроокислов железа 0,24—3,0%. Огнеупорность обогащенных каолинов 1680—1750°C. Выявленные запасы каолина (сырца) по категории S_1 6489 тыс. т, по S_2 2660 тыс. т.

Выявленные месторождения каолинов нуждаются в дальнейшем изучении. Показатели качества каолина должны быть определены по обогащенному концентрату (с учетом новейших методов обогащения).

ГЛИНЫ И СУГЛИНКИ (КИРПИЧНЫЕ, ГОНЧАРНЫЕ И ДР.)

На территории Белорусской ССР глины и суглинки широко используются в промышленности строительных материалов. Они приурочены в основном к толще средне- и верхнечетвертичных отложений и связаны как с собственно ледниковыми, так и водными образованиями. Широкое использование глин и суглинков обусловлено почти повсеместным их распространением и неглубоким залеганием, доступным для добычи открытыми карьерами.

Краткие сведения о месторождениях огнеупорных и тугоплавких глин

Название месторождения	Условия залегания			Химический состав, %			Огнеупорность, °С	Область применения	Запасы на 1/1 1973 г., тыс. т
	Мощность вскрыши, м	Мощность полезного ископаемого, м	Площадь, тыс. м ²	SiO ₂	Al ₂ O ₃ +TiO ₂	Fe ₂ O ₃			
Брестская область <i>Столинский район</i> Велемичи	12,0—18,0 (15,23)	1,0—8,9 (3,69)	1512	55—80	14—23	0,5—3,0	1490—1680	Низкоогнеупорные изделия, облицовочная керамика, тугоплавкий кирпич, глинистые растворы, катализаторы II сорта, формовочные смеси марок ФМ, ФС, ФВ и ФО	C ₂ 11677
Великий Лес	2,5—5,8 (4,26)	0,6—3,2 (1,73)	420	62,33—68,0	20,41—29,05	0,89—3,04	1660—1710	Огнеупорные изделия	C ₂ 1453
Городное	0,1—6,2 (1,0)	11,5—0,5 (5,4)	3,6	63,37—79,84	11,18—20,53	1,01—10,0	1300—1580	Керамические блоки типа "Стандарт" и облицовочные блоки МК, канализационные трубы и тугоплавкий кирпич	A+C ₁ 15389 C ₂ 14751
Деревная	0,7—14,9 (6,0)	0,3—4,9 (2,5)	3120	66,16—69,35	24,05—25,4	4,5—4,98	1410—1670	Низкоогнеупорные полукислые изделия класса В, тугоплавкий кирпич, облицовочная керамика, канализационные и дренажные трубы, формовочные смеси марок ФПС-1, ФВ-1, ФО-1, ФВ-2, ФО-2, катализатор крекинга нефти II сорта	Огнеупорные глины: C ₁ 3805,7 C ₂ 6151,0 Формовочные глины: C ₁ 13919,3 C ₂ 4189,3 Запасы забалансовые
Переезд	2,2—7,1 (3,93)	1,1—1,5 (1,26)	5500	60,89—84,87	6,52—24,48	0,95—3,13	1580—1610	Огнеупорные изделия, формовочные смеси марки ФВ-1	C ₂ 1386
Рассошки	0,9—2,5 (1,8)	0,9—3,1 (1,95)	207,5	56,22—81,98	13,0—30,23	0,96—2,78	1640—1710	Формовочное сырье марки ФО-1	C ₂ 809,25
Толща	0,5—2,1 (1,1)	1,4—3,2 (2,23)	120	60,30—85,41	4,88—26,3	1,22—2,68	1580—1610	Формовочные смеси марки ФПС-1, для глинистых растворов	C ₂ 535
Хвощеваха	0,8—4,3 (1,71)	0,6—2,4 (1,55)	73	63—85	7—22	1,5—4,0	1550—1600	Щелевые лицевые камни (ГОСТ 7484—69), облицовочные фасадные плиты, тугоплавкий кирпич (с отощителем шамотом)	C ₁ 235
Гомельская область <i>Жлобинский район</i> Ельники	0,2—6,7	6,3—18,1	850	60,66—83,2	10,49—25,54	2,24—10,07	Огнеупорные и тугоплавкие	Строительный кирпич (ГОСТ 530—41), тугоплавкий полукислый кирпич I и II сортов (ГОСТ 881—41)	B+C 19654 Не утверждены
<i>Лоевский район</i> Ляхова Гора	2,7—6,7	8,0—5,4 (3,54)	31	57,40—89,80	6,15—21,3	—	1460—1600	Дренажные трубы (ГОСТ 8411—57), тугоплавкий кирпич I сорта (ГОСТ 881—41), черепица (ГОСТ 1808—71)	B+C ₁ 470 A+B 2532,5 Не утверждены

В скобках приведено среднее значение мощности.

Глины и суглинки четвертичных отложений Белоруссии по температуре плавления относятся к типу легкоплавких и тугоплавких. Минеральный, химический и гранулометрический состав глинистых пород крайне разнообразен. В преобладающем большинстве их состав характеризуется содержанием минералов гидрослюдистой и монтмориллонитовой групп.

Качество глин находится обычно в прямой зависимости от условий их образования. Наиболее часто промышленностью используются глины и суглинки следующих генетических типов четвертичных отложений: ледниковые, озерно-ледниковые, озерные, аллювиальные. Широко применяются покровные лёссовидные суглинки, а также глины, залегающие в толще четвертичных отложений в виде отторженцев более древних пород.

ЛЕДНИКОВЫЕ ГЛИНЫ И СУГЛИНКИ

Ледниковые валунные глины и суглинки в Белоруссии наиболее широко распространены, особенно в северных районах. На юге, в Припятском Полесье, они встречаются реже.

Особенностями ледниковых глин и суглинков являются несортность материала, отсутствие слоистости, неоднородность и непостоянство минерального и гранулометрического состава, незначительная влажность и содержание грубообломочного материала кристаллических и осадочных пород в виде гравия, гальки и валунов. Гранулометрический состав ледниковых глин и суглинков чрезвычайно изменчив. Содержание фракции 0,01 мм и мельче колеблется от 30—40 до 79% и более. Ледниковые глины в основном среднепластичные, но встречаются и весьма пластичные. Более песчанистые разности — суглинки обладают малой пластичностью. Химический состав ледниковых глин и суглинков очень изменчив: SiO_2 от 46,0 до 84,0%; Al_2O_3 от 6,0 до 23,0%; Fe_2O_3 от 2,8 до 13,0% и CaO до 14,0%.

Цвет глинистых пород различный, зависит от содержания окислов железа. Обычно преобладают серые и красно-бурые тона. Температура плавления ледниковых глин и суглинков колеблется от 1170 до 1400° С. Большая засоренность грубообломочным материалом, особенно карбонатным, вызывающим разрушение изделий, очень сильно снижает возможности использования ледниковых глин в промышленности. Применение в последнее время камневыделительных и помольных агрегатов ненамного расширило эти возможности, так как они усложняют технологию производства и вызывают другие качественные недостатки продукции. Поэтому обычно применяются сравнительно чистые разности и главным образом для производства кирпича.

Наиболее чистые от примесей пластичные ледниковые глины используются в Белоруссии также для производства кровельной черепицы и гончарных изделий. При соответствующем химическом составе они находят применение в производстве цемента и керамзита. Как показали исследования, ледниковые глины при повышенном содержании монтмориллонита, незначительном содержании окислов железа и отсутствии щелочей являются удовлетворительными адсорбентами. Пригодны они и для получения аглопорита. Основным потребителем моренных глин и суглинков являются небольшие кирпичные заводы местного значения.

Далее приводится описание наиболее изученных и типичных месторождений ледниковых глин и суглинков.

Месторождение Безносенки находится в Городокском районе Витебской области. Приурочено к валдайским моренным отложениям. Глины коричневые и темно-коричневые, плотные, пластичные, карбонат-

ные, с линзами и прослойками разномерных песков и содержанием грубообломочных включений. Мощность их от 1,1 до 9,9 м. Глубина залегания от 0,1 до 3,8 м. Вскрыша представлена флювиогляциальными песками. В подошве глин залегают моренные супеси. Разведанная площадь 17,2 га. Месторождение не обводнено.

Глины содержат фракции: крупнее 1 мм 0,3—1,3%; 1—0,5 мм 0,0—4,0%; 0,5—0,25 мм 0,0—6,0%; 0,25—0,05 мм 4,0—26,7%; 0,05—0,01 мм 15,2—32,2%; 0,01—0,005 мм 10,0—26,6%; 0,005—0,002 мм 8,3—22,4%; мельче 0,002 мм 20,5—45,1%. Число пластичности глин колеблется от 12 до 23. Химический состав следующий: SiO_2 48—56,38%; Al_2O_3 16,00—17,85%; Fe_2O_3 4,00—7,40%; CaO 4,55—6,44%.

После обработки их вальцами тонкого помола и добавки 20% отщителя (песка) глины пригодны для получения пластическим способом формирования морозостойкого кирпича, отвечающего требованиям ГОСТ 530—54 для марки «150». Запасы месторождения 1125 тыс. м³ утверждены ТКЗ по категориям А + В + С₁. Возможен прирост запасов. Месторождение эксплуатируется.

Месторождение Стрелковское находится в Докшицком районе Витебской области. Полезным ископаемым являются моренные глины валдайского оледенения, красно-бурого, коричневого и желтовато-бурого цвета, плотные, пластичные, карбонатные, с прослойками мощностью до 2 см тонкозернистых песков и содержанием грубообломочных включений кристаллических и осадочных пород. Залегание глин пластообразное. Мощность колеблется от 0,6 до 6,9 м. Глубина залегания от 0,3 до 1,4 м. Вскрыша представлена флювиогляциальными песками. Подстилаются глины моренными суглинками и песками. Месторождение состоит из двух участков общей площадью 30,5 га. Не обводнено.

Гранулометрический состав глин: фракция более 1 мм 0,4—5,5%; 1—0,5 мм 0,2—2,2%; 0,5—0,25 мм 0,3—5,3%; 0,25—0,1 мм 0,3—14,2%; 0,1—0,05 мм 0,5—13,0%; 0,05—0,01 мм 8,4—39,8%; 0,01—0,005 мм 4,9—13,4%; 0,005—0,002 мм 7,0—16,9%; мельче 0,002 мм 28,0—66,2%. Число пластичности их от 12 до 28. Химический состав: SiO_2 51,90—64,94%; $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ 13,24—18,68%; Fe_2O_3 4,66—6,91%; CaO 4,56—9,58%; MgO 2,89—3,75%; п. п. п. 6,15—9,15%.

В полузаводских условиях при температуре обжига 980°С был получен морозостойкий кирпич, отвечающий требованиям ГОСТ 530—54 для марки «100». В связи с наличием карбонатных включений глина обрабатывалась вальцами тонкого помола, а кирпич после обжига подвергался водной обработке. Запасы глин в количестве 1097 тыс. м³ утверждены ТКЗ по категориям А + В + С₁. Месторождение эксплуатируется.

Месторождение Раветичи расположено в Толочинском районе Витебской области. Приурочено к ледниковым отложениям московского оледенения и представлено сверху суглинками и внизу глинами, залегающими в виде пласта. Суглинки серого, бурого и красно-бурого цвета, глины — бурого и коричневого. Глинистые породы залегают на глубине от 0,4 до 3,4 м. Мощность суглинков колеблется от 0,6 до 6,0 м, глин — от 1,1 до 10,1 м. Разведанная площадь составляет около 12 га. Месторождение не обводнено.

Гранулометрический состав суглинков и глин: фракция крупнее 1 мм 0,00—2,50%; 1—0,5 мм 0,40—4,70%; 0,5—0,25 мм 0,50—14,0%; 0,25—0,05 мм 15,40—39,70%; 0,05—0,01 мм 12,40—33,3%; 0,01—0,005 мм 4,70—39,50%; 0,005—0,002 мм 5,50—15,80%; мельче 0,002 мм 29,60%. Число пластичности суглинков от 9 до 18, глин — от 9 до 20. В составе фракций крупнее 1 мм присутствуют кварц, гранит, известняк. Химический состав суглинков и глин следующий: SiO_2 60,90—67,50%; Al_2O_3

12,40—14,70%; Fe_2O_3 2,80—3,60%; CaO 3,50—6,93%; MgO 2,35—3,62%; SO_3 — нет; п. п. п. — 6,50—10,00%.

В полузаводских условиях при температуре обжига 970°C из описываемых глин и суглинков был получен морозостойкий кирпич, отвечающий требованиям ГОСТ 530—54 для марки «100».

Запасы по категориям $A + C_1$ составляют 627 тыс. м^3 . Месторождение эксплуатируется.

ОЗЕРНО-ЛЕДНИКОВЫЕ ГЛИНЫ

Образование озерно-ледниковых глин связано с аккумулятивной деятельностью вод в процессе таяния ледника. Накопление глинистого материала происходило в обширных приледниковых и внутриледниковых бассейнах озерного типа. Озерно-ледниковые отложения характеризуются ленточной текстурой, возникшей в результате сезонных колебаний интенсивности водных потоков и их направлений. Ленточность представляет собою переслаивание пелитового и алевроитового материала мощностью от 1—2 до 30 мм и реже более. Ленточная слоистость не всегда является генетическим признаком озерно-ледниковых глин. Часто в верхних горизонтах толщи слоистость отсутствует.

На территории Белорусской ССР озерно-ледниковые глины наиболее распространены в северных, северо-западных и юго-западных районах. В средней и южной частях республики они встречаются реже.

Форма залежей, известных в Белоруссии месторождений ленточных глин, пластообразная или линзообразная и обусловлена размерами водоемов, в которых происходило их накопление. Мощность глинистой толщи колеблется обычно от 1 до 10 м и лишь местами превышает 20 м. Наиболее крупные месторождения известны на севере, где они приурочены к обширному бассейну, образование которого относится ко времени отступления валдайского ледника. Возраст озерно-ледниковых глин центральной и южной частей территории республики более древний.

В минеральном составе озерно-ледниковых глин преобладают гидрослюда и кварц. В тонкодисперсной части — монтмориллонит, каолинит, мусковит, кальцит. Повышенное содержание глинистых частиц в таких глинах обеспечивает их высокую пластичность. В отличие от других генетических типов озерно-ледниковые глины содержат сравнительно мало кремнезема, но значительно большее количество глинозема и плавней. Последнее объясняет характерную для них легкоплавкость — $1000\text{—}1320^\circ\text{C}$.

Цвет ленточных глин различный, зависит от содержания окисей железа и кальция. Значительное количество окиси железа придает глинам красные, коричневые и бурые тона, большое содержание окиси кальция — серые. Увеличение количества окиси кальция сказывается и на технологических свойствах продукции — водопоглощении, морозостойкости.

Благодаря хорошему качеству (чистоте, пластичности, дисперсности) озерно-ледниковые глины являются основным сырьем для промышленности строительных материалов в Белоруссии. На их базе работают крупные республиканские комбинаты и заводы Витебска, Полоцка, Гродно, а также заводы местной промышленности, выпускающие строительный кирпич, кровельную черепицу, строительные блоки, гончарные изделия, керамзит. Исследования последних лет показали, что некоторые разности глин пригодны в качестве глинистой составляющей при производстве цемента, а также в качестве адсорбентов.

Месторождение Гайдуковка находится в Минском районе Минской области. Полезное ископаемое представлено ленточными глинами московского ледника. Глины буровато-коричневого и шоколадного цвета. Обе разновидности сложены чередующимися глинистыми, алевритовыми и песчаными прослоями — «лентами». В общей массе глины умеренно- и среднепластичные, карбонатные, с небольшим содержанием мелкозернистых включений магматических и осадочных, в том числе карбонатных, пород. Залегают они пластообразно на глубине 0,2—16,8 м. Мощность глин колеблется от 1,5 до 25,5 м. Площадь залегания около 8 км². Гидрогеологические условия месторождения осложнены наличием безнапорных вод в породах вскрыши и напорных вод в песчаных прослоях полезной толщи глин и в подстилающих песках и супесях. Дебит первого горизонта 2,99 м³/ч, второго 0,03—0,4 м³/ч и третьего 0,03—3,60 м³/ч.

Гранулометрический состав глин: фракция 2 мм 0,001—7,12%; мельче 0,01 мм 31,9—90,8%; мельче 0,001 мм 13,5—50,9%. Число пластичности их от 7 до 30. Химический состав следующий: SiO₂ 48,42—77,40%; Al₂O₃+TiO₂ 6,10—16,66%; Fe₂O₃ 1,98—6,89%; CaO 1,41—11,26%; MgO 0,59—4,27%; SO₃ — следы — 0,96%; Na₂O 0,58—0,85%; K₂O 3,30—4,98%; п. п. п. 2,97—14,17%. Огнеупорность глин 1190—1210° С.

Глины пригодны для производства стенового кирпича марок «100»—«125», лицевого кирпича марок «100»—«150», пустотелых стеновых камней марок «100»—«150» и дренажных труб. Запасы их по категориям А + В + С₁ 34 759 тыс. м³, по С₂ 36 060 тыс. м³. Месторождение эксплуатируется.

Месторождение Журжево II расположено в Витебском районе Витебской области. Полезным ископаемым являются валдайские озерно-ледниковые глины двух разновидностей — красно-бурой (верхний горизонт) и темно-коричневой (нижний горизонт). Красно-бурая глина встречается отдельными линзами. Мощность темно-коричневой глины, распространённой более широко, 1,4—7,9 м. Обе разновидности представлены чередованием глинистых и алевритовых прослоев — «лент». Мощность «лент» глины 5—20 см, алеврита 0,5—2 см. Цвет алевритовой породы серый, голубовато-серый и светло-бурый. Глины в основном плотные, пластичные, карбонатные. В верхней части пласта встречаются конкреции известняка диаметром до 1—2 см. Вмещающие породы — пески. Залегают глины на глубине 0,2—5,0 м. Площадь месторождения 225 га. Гидрогеологические условия месторождения благоприятные.

Гранулометрический состав глин: фракция крупнее 1 мм 0,01—1,44%; 0,25 мм 0,08—6,40%; 0,25—0,01 мм 5,80—41,15%; 0,01—0,005 мм 5,30—29,10%; 0,005—0,001 мм 22,5—49,20%; мельче 0,001 мм 18,90—65,70%. Число пластичности красно-бурых глин колеблется от 9,8 до 26,0, темно-коричневых — от 7,6 до 24,7. Химический состав следующий: SiO₂ 42,29—59,79%; Al₂O₃ 14,20—21,90%; Fe₂O₃ 5,60—9,20%; CaO 4,13—8,26%; MgO 1,05—3,81%; SO₃ 0,00—0,21% п. п. п. 6,07—12,09%.

Глины пригодны для производства морозостойкого кирпича марки «150», кровельной черепицы и керамзита плотностью 400—600 кг/см³ и водопоглощением 6—12%. Глины изучались как возможные адсорбенты и катализаторы. Испытания показали их низкую активность, а как адсорбенты они пригодны для доочистки только остаточного масла. Глины изучались также и на пригодность в качестве глинистого компонента в производстве цемента. Силикатный модуль колеблется от 1,75 до 2,55, глиноземный — от 2,14 до 2,71. Запасы глин 9586 тыс. м³ утверждены ТКЗ по категориям А + С₁ и 1431 тыс. м³ по категории С₂. Месторождение эксплуатируется.

Месторождение Оболь находится в Шумилинском районе Витебской области. Оно приурочено к озерно-ледниковым отложениям валдайского оледенения и представлено глинами красно-коричневыми, плотными, пластичными, карбонатными, слоистыми, содержащими известняковые включения в виде «дутиков». Слоистость обусловлена переслаиванием глин и супесей. Глины залегают пластообразно на глубине 0,2—1,9 м. Мощность их колеблется от 1,0 до 4,7 м. Разведанная площадь 121 га. Гидрогеологические условия месторождения благоприятные. Грунтовые воды в покровных породах были отмечены единичными разведочными выработками.

Гранулометрический состав глин: фракция крупнее 0,5 мм 0,0—0,7%; 0,5—0,25 мм 0,1—9,4%; 0,25—0,05 мм 0,8—23,6%; 0,05—0,01 мм 7,0—34,9%; 0,01—0,005 мм 3,3—36,9%; 0,005—0,002 мм 4,3—29,9%; мельче 0,002 мм 5,8—45,7%. Число пластичности колеблется от 11 до 24. Размер включений не превышает 20 мм. Химический состав следующий: SiO_2 51,57—78,18%; Al_2O_3 10,49—17,37%; Fe_2O_3 3,60—6,02%; TiO_2 0,81—1,09%; CaO 1,47—9,23%; SO_3 1,08—5,11%; п. п. п. 3,85—10,2%.

Глины пригодны для производства морозостойкого кирпича марки «150» и кровельной черепицы. Изучались глины для использования их в качестве адсорбентов и катализаторов. Испытания показали, что они обладают хорошей активностью и пригодны в качестве адсорбента для очистки остаточного масла. В качестве катализаторов не пригодны. Запасы глин по категориям А+В+С₁ утверждены ТКЗ в количестве 2657 тыс. м³. Месторождение эксплуатируется.

Месторождение Именин находится в Кобринском районе Брестской области. Полезный пласт сложен ленточными озерно-ледниковыми глинами днепровского оледенения. Глины серые, темно-серые, буровато-серые с голубоватым оттенком, плотные, пластичные, карбонатные, с небольшим содержанием грубых включений. Цветовые разности глин не имеют выдержанного залегания. Слоистость характеризуется переслаиванием «лент» глин и песков — тонкозернистых и пылеватых. Залегают глины пластообразно на глубине от 1,0 до 4,7 м. Мощность их колеблется от 0,5 до 7,6 м. Разведанная площадь 26 га. Породами вскрыши являются флювиогляциальные пески. В подошве глин залегают моренные супеси, суглинки и пески. Гидрогеологические условия месторождения характеризуются наличием безнапорных грунтовых вод в породах вскрыши и напорного водоносного горизонта в подстилающих породах. Дебит вод 0,086 м³/сут.

Гранулометрический состав глин: фракция крупнее 1 мм 0,0—6,1%; 1—0,5 мм 0,0—3,0%; 0,5—0,25 мм 0,0—10,6%; 0,25—0,1 мм 1,0—20,2%; 0,1—0,05 мм 2,2—19,9%; 0,05—0,01 мм 16,2—40,1%; 0,01—0,005 мм 3,8—14,1%; 0,005—0,002 мм 5,2—16,9%; мельче 0,002 мм 17,5—48,5%. Число пластичности колеблется от 7 до 26. Химический состав следующий: SiO_2 62,63—66,95%; $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ 9,74—10,94%; Fe_2O_3 2,60—3,55%; CaO 7,36—7,86%; MgO 1,93—2,06%; п. п. п. 8,57—9,63%.

Глины пригодны для получения морозостойкого кирпича марки «150» (ГОСТ 530—54). Запасы глин по категориям А+В+С₁ 653 тыс. м³ и по С₂ 1505 тыс. м³. Месторождение является резервной сырьевой базой кирпичного завода областного управления промышленности.

АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ И ОЗЕРНЫЕ ГЛИНЫ И СУГЛИНКИ

На территории Белорусской ССР аллювиальные и озерные глины и суглинки широко распространены. Их происхождение связано с процессами эрозионного размыва пород водными потоками и аккумуляции

глинистого материала в понижениях рельефа, в пределах древних и современных долин.

Глины и суглинки этого типа наиболее широко развиты на юге республики, главным образом в пределах бассейнов Припяти и Днепра. По времени образования известны месторождения глин и суглинков валдайского и голоценового возраста. Более древние озерно-аллювиальные глины встречаются в виде отторженцев среди кончоморенных образований московского оледенения в пределах Волковской, Гродненской, Слонимской возвышенностей.

Залежи аллювиальных и озерных глин и суглинков характеризуются линзообразной, реже пластообразной формой, значительными колебаниями мощности и резкими выклиниваниями. Глины обычно горизонтальнослоистые. Иногда слоистость отсутствует. В составе глин преобладают гидрослюды и монтмориллонит. Гранулометрический состав подвержен очень широкому колебанию. Характерными особенностями глин аллювиального и озерного генезиса являются почти полное отсутствие грубых включений кристаллических пород, незначительное содержание карбонатных включений и большой процент алевроитовых и пелитовых фракций.

В зависимости от количественного содержания соединений железа и окиси кальция глины и суглинки имеют различную окраску. В большинстве случаев преобладают серые и желтовато-бурые. Встречаются голубые, голубовато-зеленые и буро-черные. Окраска последних связана с присутствием органических примесей.

По термическим свойствам все аллювиальные и озерные глины и суглинки относятся к легкоплавким. Температура их плавления 1100—1350° С.

Приведенные качественные особенности аллювиальных и озерных глин и суглинков Белоруссии позволяют их использовать не только в кирпично-черепичном производстве, но и в других отраслях промышленности. Высокодисперсные глины (Волковская группа месторождений) применяются в качестве глинистой составляющей в производстве цемента, используются и в производстве дренажных труб, пригодны в качестве адсорбентов и в производстве аглопорита. На базе аллювиальных глин в Белоруссии работают многие заводы республиканского и местного значения.

Месторождение Струбница находится в Волковском районе Гродненской области. Полезная толща сложена одинцовскими озерными отложениями, залегающими в виде отторженца в толще пород московского оледенения. Она представлена глинами серого, темно-серого, реже зеленовато-серого цвета, плотными, пластичными, карбонатными, с небольшим содержанием включений осадочных и изверженных пород. Глины залегают линзообразно на площади около 56 га. Глубина залегания 0,3—10,4 м. Мощность колеблется от 1,3 до 16,7 м. Изредка в толще глин наблюдаются прослойки мелкозернистого и разнозернистого песков, грубой супеси и суглинков. Мощность прослоев обычно 0,3—0,5 м, в единичных случаях до 2,5 м.

Гидрогеологические условия месторождения характеризуются наличием безнапорных вод в породах вскрыши, не имеющих повсеместного распространения, и горизонтом напорных вод в подстилающих породах. Дебит нижнего горизонта 0,015—0,020 л/с.

Гранулометрический состав глин: фракция крупнее 0,5 мм 1,5—11,2%; 0,5—0,25 мм 0,2—6,4%; 0,25—0,1 мм 0,7—11,7%; 0,1—0,05 мм 0,5—4,9%; 0,05—0,01 мм 9,3—30,9%; 0,01—0,005 мм 8,7—27,9%; 0,005—0,002 мм 4,1—17,3%; мельче 0,002 мм 24,5—49,4%. Естественная влажность глин колеблется от 18,5 до 20,7%. Химический состав глин

следующий: SiO_2 49,20—66,38%; $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ 7,21—14,21%; Fe_2O_3 2,97—5,67%; CaO 8,35—12,30%; MgO 2,33—3,76%; SO_3 0,06—0,71%; $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ 2,92—4,72%; P_2O_5 0,03—0,75%; п. п. п. 5,79—14,82%.

Глины месторождения пригодны для производства портландцемента марки «500». Глиноземный модуль их 2,52, силикатный 3,24. Запасы по категориям А+В+С₁ 5984 тыс. т. Месторождение не разрабатывается.

Месторождение Вычулки находится в Брестском районе Брестской области. Полезное ископаемое представлено верхнечетвертичными озерно-аллювиальными глинами желтовато-серого и голубовато-серого цвета, плотными, пластичными, карбонатными, с тонкими прослойками и гнездами тонкозернистого песка, с незначительным содержанием грубообломочных включений кристаллических и осадочных пород. Глины залегают пластообразно на глубине 0,7—5,6 м. Мощность глин колеблется от 1,5 до 10,7 м. Разведанная площадь около 66 га. Во вскрыше залегают супеси и пески, в подошве — пески.

Гидрогеологические условия месторождения характеризуются наличием грунтовых вод в породах вскрыши и напорного водоносного горизонта в подстилающих песках. Дебит верхнего горизонта 0,006 л/с, нижнего — 0,23 л/с.

По минеральному составу глины относятся к гидрослюдисто-монтмориллонитовым. Гранулометрический состав глин: фракция крупнее 1 мм 0,0—0,5%; 1—0,5 мм 0,0—0,6%; 0,5—0,25 мм 0,0—0,9%; 0,25—0,1 мм 0,2—2,8%; 0,1—0,05 мм 0,0—19,8%; 0,05—0,01 мм 8,6—47,4%; 0,01—0,005 мм 10,3—84,8%; 0,005—0,002 мм 11,2—23,8%; мельче 0,002 мм 8,4—52,2%. Число пластичности глин 11—27. Химический состав следующий: SiO_2 53,31—69,99%; Al_2O_3 10,06—16,96%; Fe_2O_3 3,45—5,63%; TiO_2 0,42—0,90%; CaO 4,57—10,80%; MgO 1,31—3,60%; SO_3 0,00—0,51%, п. п. п. 6,19—12,90%.

Глины пригодны для получения морозостойкого кирпича марок «75» и «100» (ГОСТ 530—54), черепицы, отвечающей требованиям ГОСТ 1808—54, дренажных труб с разрушающей нагрузкой 190—544 кг и аглопорита плотностью 500—900 кг/м³.

Запасы глин по категориям А+В+С₁ 6428 тыс. м³, по С₂ 4935 тыс. м³. Месторождение разрабатывается.

Месторождение Гершоны-Митьки находится в Брестском районе Брестской области. Полезное ископаемое представлено среднечетвертичными озерно-аллювиальными глинами, серыми и темно-серыми, плотными, пластичными, слоистыми, карбонатными, с тонкими прослойками мелкозернистого песка и содержанием известковых включений. Глины залегают на глубине 0,2—5,3 м в виде пласта мощностью от 3 до 10,7 м. Вскрышей являются пески, подстилаются глины супесями и песками. Площадь месторождения около 44 га.

Гидрогеологические условия месторождения характеризуются наличием грунтовых вод с небольшим дебитом в покровных породах и в подстилающих песках.

Гранулометрический состав глин: фракция крупнее 2 мм 0,00—0,12%; 2—1 мм 0,00—0,40%; 1—0,5 мм 0,00—0,57%; 0,5—0,25 мм 0,15—2,61%; 0,25—0,05 мм 2,46—26,61%; 0,05—0,01 мм 21,48—33,35%; 0,01—0,005 мм 10,83—18,06%; 0,005—0,001 мм 32,55—54,45%, мельче 0,001 мм 20,66—53,31%. Размер крупных фракций не превышает 5 мм. Химический состав следующий: SiO_2 52,30—69,99%; Fe_2O_3 3,24—6,65%; Al_2O_3 9,51—16,73%; CaO 4,57—9,74%; MgO 0,97—2,85%; SO_3 0,00—0,70%; п. п. п. 6,19—12,26%.

Огнеупорность глин колеблется от 1220 до 1240° С. Пригодны они для получения пластическим способом формования морозостойкого

строительного кирпича марки «150», кровельной черепицы, дренажных труб и аглопорита морозостойкого с водопоглощением 23% и плотностью от 296 до 880 кг/м³.

Запасы глин по категориям А+В+С₁ 4001 тыс. м³, по С₂ 758 тыс. м³. Месторождение эксплуатируется.

ЛЁССОВИДНЫЕ СУГЛИНКИ

Лёссовидные породы развиты в Минской, Могилевской и Гомельской областях, где ими покрыты большие участки на водораздельных возвышенностях. Представлены лёссовидные образования неслоистыми суглинками и супесями желтого, желто-серого и желто-бурого цвета. Переход суглинков в супеси постепенный. Как керамическое минеральное сырье заслуживают внимания только суглинки. Супеси используются в смеси с суглинками. Наиболее крупные месторождения суглинков и супесей расположены в районе Минска, где площадь их распространения достигает нескольких сотен гектаров. На известных месторождениях мощность лёссовидных пород колеблется от 1 до 15 м.

Минеральный состав лёссовидных пород характеризуется содержанием гидрослюды, монтмориллонита и каолинита. В гранулометрическом составе преобладают алевритовые фракции. Для пелитовой части состава характерно сравнительно небольшое содержание фракций мельче 0,005 мм (до 40%), чем объясняется низкая пластичность. В песчаной части преобладает мелкий песок (до 33%). Крупнозернистый песок, как и обломочный материал, в лёссовидных суглинках и супесях содержится в небольших количествах. Гранулометрический состав лёссовидных пород сильно изменчив как по площади, так и по глубине залегания в пределах даже одного месторождения. Химический состав лёссовидных суглинков и супесей колеблется: SiO₂ 65—85%; Al₂O₃ 8—13%; Fe₂O₃ 1—7%; CaO 0,4—5%; MgO 0,3—2%; SO₃ до 2%; п. п. п. 1,4—6%.

В зависимости от содержания кремнезема огнеупорность лёссовидных суглинков и супесей колеблется в пределах 1280—1480° С. Значительная часть его находится в свободном, но тонкодисперсном состоянии. Небольшое содержание окиси железа и карбонатов также является причиной их несколько повышенной огнеупорности.

Лёссовидные породы — это низкосортное керамическое сырье. Для производства красного кирпича они используются только в тех районах республики, где нет глин лучшего качества. Высокое содержание свободного кремнезема допускает использование их для производства мостового клинкера и силикатного кирпича. В связи с низким качеством красного кирпича в последние годы большие производственные мощности заводов переведены на производство из лёссовидных пород автоклавного силикатного кирпича. На базе лёссовидных пород разработана технология производства высококачественного легкого заполнителя в бетоне — аглопорита.

Месторождение Ольшанка находится в Минском районе Минской области. Полезным ископаемым являются лёссовидные суглинки и супеси, желтые, бурые и серые, плотные, умеренно пластичные, иногда карбонатные. Залегают они пластообразно на глубине 0,1—0,4 м. Мощность их колеблется от 1,2 до 9,2 м. Площадь распространения около 150 га. Месторождение не обводнено.

Гранулометрический состав суглинков: фракция крупнее 5 мм 0,0—2,1; крупнее 0,1 мм 0,0—26,0%; мельче 0,01 мм 11,6—62,7%; мельче 0,002 мм 1,2—28,9%. Число пластичности суглинков и супесей изме-

Список месторождений глин

Название месторождения	Площадь, га	Мощность полезного ископаемого, м	Балансовые запасы по категориям А+В+С ₁ на 1/1 1974 г., тыс. м ³	Данные об эксплуатации	Генетический тип
------------------------	-------------	-----------------------------------	--	------------------------	------------------

Цементные глины

Гродненская область					
<i>Волковыский район</i>					
Даниловское	47	1,1—15,9	4 889	Эксплуатируется	Аллювиальный
Даниловское II	54	2,4—30,7	14 838	Не эксплуатируется	"
Дылевщина	71	1,8—12,4	6 684	То же	"
Крыница	37	2,7—9,9	3 303	" "	Ледниковый
Струбица	56	1,3—16,7	5 984	" "	Аллювиальный

Керамические глины
(кирпичные, гончарные и др.)

Брестская область					
<i>Березовский район</i>					
Береза-Картузская	50	0,9—9,5	1 209	Эксплуатируется	Озерно-ледниковый
<i>Брестский район</i>					
Вычулки	66	1,5—10,7	6 375	То же	Аллювиальный
Гершоны-Митьки	44	3,0—10,7	3 743	" "	"
<i>Каменецкий район</i>					
Большие Взводы	13	1,2—11,2	420	" "	Ледниковый
Малые Взводы	22	0,2—8,6	720	Не эксплуатируется	Озерно-ледниковый
<i>Кобринский район</i>					
Именин	26	0,5—7,6	637	То же	То же
Пески	25	0,4—3,7	863	" "	Аллювиальный
<i>Пинский район</i>					
Плянты	83	0,4—9,0	2 613	Эксплуатируется	"
Витебская область					
<i>Бешенковичский район</i>					
Бочейково	12	2,0—12,0	763	То же	Озерно-ледниковый
<i>Браславский район</i>					
Болойки	8	7,3—13,0	964	Не эксплуатируется	То же
<i>Верхнедвинский район</i>					
Гальковщина	9	1,0—12,5	538	Эксплуатируется	" "
<i>Витебский район</i>					
Журжево II	225	0,9—7,9	10 229	То же	" "

Продолжение табл. 59

Название месторождения	Площадь, га	Мощность полезного ископаемого, м	Балансовые запасы по категориям А+В+С ₁ на 1/1 1974 г., тыс. м ³	Данные об эксплуатации	Генетический тип
Хохловщина	25	1,0—8,4	554	Не эксплуатируется	Озерно-ледниковый
<i>Городокский район</i>					
Безносенки	17	1,1—9,9	983	Эксплуатируется	Ледниковый
Новая Жизнь (Разыграй)	38	0,4—3,6	830	То же	Озерно-ледниковый
<i>Докшицкий район</i>					
Варганы	11	3,3—7,4	1622	" "	То же
Пашуки	15	0,8—6,8	570	Не эксплуатируется	Ледниковый
Стрелковское	31	1,9—4,0	548	Эксплуатируется	"
<i>Дубровенский район</i>					
Вальковщина	44	0,1—3,7	582	То же	"
Осинторф	11	5,2—10,5	562	" "	"
<i>Лепельский район</i>					
Ровнянка	39	3,2—5,4	1593	" "	Озерно-ледниковый
<i>Оришанский район</i>					
Андреевщина	65	0,2—3,7	672	" "	Аллювиальный
Высокое	27	0,5—15,6	1157	Не эксплуатируется	Ледниковый
<i>Полоцкий район</i>					
Гвардейское	31	0,2—12,9	1044	Эксплуатируется	Озерно-ледниковый
Лозовка	28	1,0—11,4	4884	То же	То же
Шарнево	41	0,6—4,3	706	Не эксплуатируется	" "
<i>Поставский район</i>					
Поставское	46	0,5—4,8	637	Эксплуатируется	" "
Радута	24	1,0—8,8	920	Не эксплуатируется	" "
Целиново	14	4,9—12,8	813	То же	" "
<i>Сенненский район</i>					
Ракита	165	4,7—15,1	3286	" "	" "
Тупичино	8	0,3—10,6	555	" "	" "
<i>Толочинский район</i>					
Раветичи	12	2,9—10,1	567	Эксплуатируется	Ледниковый
Яново	39	1,0—8,0	1090	Не эксплуатируется	"
<i>Чашникский район</i>					
Гиля	13	0,5—12,7	674	Эксплуатируется	Озерно-ледниковый
<i>Шумилинский район</i>					
Оболь	121	1,0—4,7	2058	То же	То же
Гомельская область					
<i>Ветковский район</i>					
Даниловичи	25	0,3—3,7	698	" "	" "

Продолжение табл. 59

Название месторождения	Площадь, га	Мощность полезного ископаемого, м	Балансовые запасы по категориям А+В+С ₁ на 1/1 1974 г., тыс. м ³	Данные об эксплуатации	Генетический тип
<i>Жлобинский район</i>					
Борщевка	40	0,5—5,8	673	Эксплуатируется	Аллювиальный
<i>Лельчицкий район</i>					
Лески	31	1,1—8,4	983	Не эксплуатируется	Озерно-ледниковый
<i>Мозырский район</i>					
Лешня	21	0,4—10,3	746	То же	Аллювиальный
<i>Петриковский район</i>					
Броварище	84	1,9—6,8	3546	Эксплуатируется	"
Дорошевичи	32	0,7—6,7	527	То же	"
Кустиха	210	1,4—8,7	7745	Не эксплуатируется	"
<i>Речицкий район</i>					
Май	94	0,6—5,5	971	То же	"
<i>Рогачевский район</i>					
Цагельня	30	0,9—5,4	787	Эксплуатируется	"
<i>Гродненская область</i>					
<i>Гродненский район</i>					
Рудавица	12	2,2—3,7	500	Не эксплуатируется	Озерно-ледниковый
Польница-Плебанишки	52	1,0—4,4	1206	То же	То же
Тобола	81	1,3—9,5	2308	Эксплуатируется	" "
<i>Дятловский район</i>					
Долина	60	1,1—15,7	4187	Не эксплуатируется	Аллювиальный
<i>Ивьевский район</i>					
Морино	5	1,0—7,7	566	Эксплуатируется	"
<i>Кореличский район</i>					
Любно I	30	0,3—7,8	949	Не эксплуатируется	Ледниковый
<i>Мостовский район</i>					
Михайловка	26	1,3—3,6	662	Эксплуатируется	Озерно-ледниковый
<i>Островецкий район</i>					
Воробы	25	2,4—7,1	949	То же	Аллювиальный
Вороны	177	0,3—6,9	2020	" "	Озерно-ледниковый
<i>Свислочский район</i>					
Мандин	65	1,7—3,0	695	" "	То же
<i>Минская область</i>					
<i>Березинский район</i>					
Глухой Ток	80	0,3—8,2	705	" "	" "
Глухой Ток II	18	0,5—13,2	1228	Не эксплуатируется	" "

Продолжение табл. 59

Название месторождения	Площадь, га	Мощность полезного ископаемого, м	Балансовые запасы по категориям А+В+С ₁ на 1/1 1974 г., тыс. м ³	Данные об эксплуатации	Генетический тип
<i>Борисовский район</i>					
Загорье	44	0,8—4,0	556	Не эксплуатируется	Аллювиальный
Завидное	50	0,4—8,1	1972	Эксплуатируется	Озерно-ледниковый
<i>Вилейский район</i>					
Ободовцы	18	2,1—11,2	1192	Не эксплуатируется	То же
<i>Любаньский район</i>					
Нежаровка — Княжья Могила	122	3,3—5,8	5545	То же	Ледниковый
<i>Минский район</i>					
Гайдуковка	665	1,5—25,5	34403	Эксплуатируется	Озерно-ледниковый
Ольшанка	150	1,2—9,2	3741	То же	Лёссовидный
<i>Молодечненский район</i>					
Мороськи	65	1,0—9,0	1438	" "	Озерно-ледниковый
Мороськи II	200	2,1—12,5	10010	Не эксплуатируется	То же
<i>Стародорожский район</i>					
Пасека	18	3,2—26,9	628	То же	Отторженец неогеновых пород
Могилевская область					
<i>Горецкий район</i>					
Ольховка	130	0,3—3,2	1080	" "	Аллювиальный
<i>Могилевский район</i>					
Купелы	66	1,1—9,7	2452	" "	Лёссовидный

няется от 2 до 21. Содержание основных компонентов следующее: SiO₂ 70,58—84,37% и Al₂O₃ 6,24—12,13%.

Суглинки и супеси пригодны для производства аглопорита марки «700» механической прочностью 9,4—20,6 кгс/см². Запасы их по категориям А+В+С₁ 4406 тыс. м³. Месторождение эксплуатируется.

Месторождение Купелы находится в Могилевском районе Могилевской области. Полезным ископаемым являются лёссовидные суглинки и супеси серовато- и желто-бурые, в различной степени пластичные и карбонатные, с небольшим содержанием мелких включений. Залегают суглинки и супеси линзообразно на глубине 0,2—3,9 м. Мощность их колеблется от 1,1 до 9,7 м. Площадь залегания около 66 га. Подстилающие породы — флювиогляциальные пески. Гидрогеологические условия месторождения благоприятны для разработки. Грунтовые воды в покровных песках вскрыты единичными выработками.

Гранулометрический состав суглинков и супесей характеризуется содержанием фракций размером мельче 0,01 мм от 15,0 до 68,9% и мельче 0,002 мм от 6,2 до 46,7%. Химический состав суглинков: SiO₂

72,34—84,03%; $Al_2O_3 + TiO_2$ 7,82—11,89%; Fe_2O_3 2,02—4,80%; $CaO + MgO$ 1,07—3,51%; SO_3 0,21—1,18%; п. п. п. 1,36—4,90%. Огнеупорность 1350—1380° С.

Технологическими испытаниями установлена пригодность суглинков и супесей для производства аглопоритового щебня марок «500»—«700». Запасы их по категориям А+В+С₁ 2452 тыс. м³, по С₂ 247 тыс. м³. Месторождение не эксплуатируется.

По состоянию на 1/1 1974 г. на территории Белорусской ССР известно более 1400 месторождений глин и суглинков. На балансе числятся 324 месторождения. В табл. 59 приведен перечень наиболее крупных месторождений.

МЕЛ И МЕРГЕЛЬ

Мел и мергель на территории Белоруссии распространены широко и являются сырьевой базой для производства вяжущих материалов, известкования кислых почв и других целей. Известно более 100 месторождений, из них на балансе запасов на 1/1 1974 г. числится 46 детально разведанных месторождений.

Месторождения мергельно-меловых пород находятся в коренном и во вторичном залегании (ледниковые отторженцы).

МЕСТОРОЖДЕНИЯ МЕЛА В КОРЕННОМ ЗАЛЕГАНИИ

Такие месторождения имеются преимущественно в Могилевской и Гомельской областях и связаны с участками сравнительно неглубокого залегания верхнемеловых (турон-сенонских) отложений. Глубина залегания мергельно-меловой толщи в среднем 10—20 м. Есть естественные выходы мела в коренном залегании. Мощность меловых отложений изменяется от 10—40 м в северной части их распространения до 150—180 м на широте г. Гомеля.

Вскрышные породы в основном представлены четвертичными отложениями, реже породами палеогена и неогена. Установлен водоносный горизонт, приуроченный к трещиноватой карбонатной толще верхнего мела, и слабообильный водоносный горизонт в четвертичных отложениях. Запасы сырья высокой категории подсчитаны выше уровня мелового водоносного горизонта. Мощность мела, залегающего выше этого уровня, на месторождениях составляет от 2—3 до 10 м.

В карьере Кричевского цементно-шиферного комбината имеется возможность добычи мела ниже уровня мелового водоносного горизонта и меженного уровня воды в р. Сож на 10—15 м при условии работы насосной станции. Основные месторождения коренного мела Сожское, Каменка, Устье, Ровок.

Сожское месторождение расположено в Кричевском районе Могилевской области. В геологическом строении его принимают участие четвертичные отложения средней мощностью 3—4 м и мергельно-меловые породы верхнего мела. Грунтовые воды находятся на глубине 12—13 м. Мел белый, плотный, чистый. Полная мощность мела не установлена, вскрытая 26,7 м.

Химический состав мела: SiO_2 5,0—9,0%; Al_2O_3 0,6—3,0%; Fe_2O_3 0,2—1,0%; CaO 48,0—51,0%; MgO 0,04—0,60%; п. п. п. 38,0—42,0%; SO_3 0,02—0,30%; P_2O_5 0,04—0,18%. По химическому составу мел однородный как по простиранию, так и на глубину. Содержание фракций менее 0,06 мм (по трем пробам) колеблется от 81,80 до 91,44%. Плотность мела 1,78—1,82 г/см³, естественная влажность 23—28%.

Балансовые запасы мела на 1/1 1974 г. по категориям А+В+С₁ составляют 108 965 тыс. т, по категории С₂ 127 380 тыс. т.

Месторождение Каменка находится также в Кричевском районе Могилевской области. Эксплуатируется Кричевским цементно-шиферным комбинатом.

Полезная толща подразделяется на три горизонта: глинистый мел, мелоподобный мергель и чистый мел. Глинистый мел (мощность от 0 до 10 м) содержит СаСО₃ от 73 до 84%, меловой мергель (от 0 до 4 м) — от 63 до 78%, чистый мел — от 83 до 91%.

Мел в пределах месторождения закарстован. Карст выражен в рельефе дневной поверхности в виде довольно многочисленных воронок диаметром от 30—40 до 60—70 м, глубиной от 0,3—0,5 до 1,5 м, заполненных обычно глинистым песком или глиной. Мощность вскрышных пород колеблется от 0,5 до 9 м и в среднем равна 4 м.

Химический состав разведанной толщи мергельно-меловых пород по горизонтам приведен в табл. 60. Содержание в меловых породах Р₂О₅ составляет десятые доли процента, а Na₂O+K₂O от 0,5 до 1%. Меловые породы месторождения по химическому составу приближаются к «мергелям-натуралам».

Таблица 60

Химический состав мергельно-меловых пород месторождения Каменка, %

Номер горизонта	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃
I	8,72—13,20	2,76—3,89	0,72—1,40	40,91—47,96	0,43—0,81	Следы—0,26
II	12,16—20,24	2,32—4,95	0,72—1,60	37,47—43,80	0,34—0,87	Следы—0,35
III	3,36—11,88	0,70—2,65	0,33—0,65	43,26—52,68	0,54—0,72	Следы—0,22
I+II	9,80—21,34	3,20—5,32	0,76—1,50	39,19—47,14	0,48—0,83	Следы—0,30

Средневзвешенное по скважинам

I+II+III	14,12—15,63	1,13—3,60	0,39—1,07	43,71—52,06	0,25—0,75	Следы—0,27
----------	-------------	-----------	-----------	-------------	-----------	------------

Гидрогеологические условия месторождения характеризуются наличием безнапорного водоносного горизонта, приуроченного к толще трещиноватого мела. Горнотехнические условия удовлетворительные.

Запасы мела и мелоподобных мергелей, пригодных в качестве сырья для производства портландцемента, по состоянию на 1/1 1974 г. по категориям А+В+С₁ составляют 59 851 тыс. т, по категории С₂ 45 274 тыс. т; кроме того, в зоне отчуждения по категориям А+С₁ 7587 тыс. т, С₂ 7311 тыс. т.

Месторождение Устье расположено в Чериковском районе Могилевской области. Мел залегает на глубине 0,2—9,4 м в виде выдержанной пластовой залежи. Абсолютные отметки кровли залежи колеблются в пределах 141,9—153,8 м. Подошва белого пишущего мела вскрыта скважинами на абсолютных отметках 126,6—130,2 м.

Верхний загрязненный суглинками, песком и гравием слой мела имеет землистую структуру. Ниже залегает мел уплотненный мощностью 16,8—27,7 м, трещиноватый, белого цвета. По трещинам имеются налеты гидроокислов железа. Химический состав мела: SiO₂ 0,61—19,88%; Al₂O₃ 0,19—0,82%; СаО 42,01—55,74%; п. п. п. 36,06—43,62%. Плотность 1,8—1,82 г/см³, естественная влажность 23,07%, гигроскопическая влажность 0,0—1,88%. Мел пригоден для производства воз-

душной извести I, II и III сортов, поддается брикетированию по способу пластической формовки. Запасы по категориям А+С₁ 23 024 тыс. т, в том числе в качестве сырья, пригодного для производства кормовых добавок, 14 597 тыс. т.

Месторождение Ровок (Глушнево) находится в Кричевском районе Могилевской области. Эксплуатируется Кричевским цементно-шиферным комбинатом. Вскрышные породы—пески и суглинки мощностью от 2,2 до 10 м.

Пройденная мощность мела от 1,2 до 28 м. В верхних горизонтах мел загрязнен примесью песка и суглинков. Преимущественно он белый, иногда с голубоватым или сероватым оттенком, чистый, плотный, трещиноватый. Химический состав его: SiO₂ 1,07—10,10%; Al₂O₃ 0,20—2,35%; Fe₂O₃ 0,17—1,15%; CaO 46,41—54,24%; MgO 0,24—1,12%; SO₃ 0,0—0,33%; CaCO₃+MgCO₃ 71,88—99,34%. Плотность 1,73 г/см³, естественная влажность 26—27%. Основной водоносный горизонт приурочен к трещиноватому мелу.

МЕСТОРОЖДЕНИЯ МЕРГЕЛЬНО-МЕЛОВЫХ ПОРОД ВТОРИЧНОГО ЗАЛЕГАНИЯ

Месторождения связаны с ледниковыми отторженцами. Наибольшее количество их известно на территории Гродненской и Брестской областей. Отторженцы представляют собой залежи неправильной и линзообразной формы различных размеров, заключенные в толще четвертичных образований. Мергельно-меловые породы отторженцев залегают выше поверхности коренных меловых отложений. Залежи мела имеют крутое падение и нередко образуют мелкие, вытянутые в субширотном и северном—северо-восточном направлениях антиклинальные структуры.

Мергельно-меловые породы вторичного залегания чаще рыхлые или слабо сцементированные, пористые, белого, светло-серого и серого цвета, нередко желтоватого или зеленоватого оттенков. Представлены однородным, пелитоморфным по структуре микроорганогенным карбонатом кальция, содержащим то или иное количество органических остатков фораминифер, от 8 до 20% кокколито-форидов, обломки раковин иноцерамов. Наибольшее процентное содержание в карбонатной части мела приходится на долю порошкового кальцита. Основные месторождения мергельно-меловых пород вторичного залегания Картуз-Береза, Курпеша, Россь и Колядичи.

Месторождение Картуз-Береза расположено в Березовском районе Брестской области. Эксплуатируется известковым заводом. Мел залегают в толще конечноморенных отложений среднечетвертичного возраста в виде крупных глыб—ледниковых отторженцев. Площадь распространения их около 7 га.

В толще содержится большое количество стяжений кремня, встречаются линзы глины и песка. На контакте со вскрышей мел сильно запесочен и ожелезнен. Пройденная его мощность колеблется от 2,4 до 14,6 м, в среднем составляет 8,5 м. Вскрышные породы—пески и суглинки мощностью от 0,6 до 5,0 м. Мел белый, плотный, в верхней части сильно раздроблен. Химический состав его: SiO₂ 0,7—1,7%; Al₂O₃ 0,2—0,1%; Fe₂O₃ 0,1—0,2%; CaO 54,4—55,2%; MgO 0,5—0,56%; п. п. п. 42,4—43,0%.

Гидрогеологические условия месторождения благоприятные. Запасы мела на 1/1 1974 г. по категориям А+С₁ составляют 70 тыс. т.

Месторождение Курпеша расположено в Слонимском районе Гродненской области. Разведано в 1957—1958 гг. Сложено оно четвертичными образованиями, содержащими разобщенные отторженцы мело-

вых (туронского возраста) пород. Глубина залегания мела колеблется от 0,2 до 20,0 м. В его толще на глубине от 10 до 25 м встречаются включения песчано-глинистых пород. Отторженцы меловых пород представлены белым мелом с включением кремневых стяжений.

Мощность залежи мела от 1,7 до 35,0 м при мощности вскрыши от 0,3 до 10—22 м. Залежь в основном состоит из тонкозернистого кальцита (содержание CaO от 48,38 до 55,86%), редких зерен кварца и небольшого количества тонкодисперсного глинистого материала. Пониженное содержание CaO обуславливается засоренностью породы песком и гравием. Химический состав мела: SiO₂ 0,29—9,50%; Al₂O₃+SiO₂ 0,05—1,20%; Fe₂O₃ 0,09—1,13%; CaO 50,12—58,80%; MgO 0,0—2,21%; п. п. п. 39,39—43,84%; P₂O₅ 0,03—0,14%; SO₃ 0,0—0,58%. Естественная влажность колеблется от 19 до 30%, в среднем составляет 25%.

Мел в смеси с местными глинами пригоден для получения портландцемента марки «400» (при условии введения в сырьевую смесь корректирующей железосодержащей добавки), а также для производства строительной извести I сорта (ГОСТ 1174—51). Месторождение обводнено; предполагаемый водоприток не более 173 м³/ч.

Запасы мела как известкового сырья на 1/I 1974 г. по категориям А+В+С₁ составляют 22 609 тыс. т.

Месторождение Рось находится в Волковском районе Гродненской области, эксплуатируется волковским цементным заводом «Победа». Мел залегает в моренных отложениях в виде ледниковых отторженцев. Вскрытая мощность мела 1,1—54,0 м. В его толще в незначительном количестве встречаются кремневые стяжения.

Мел белый с сероватым или желтоватым оттенком, однородный, плотный, участками трещиноватый, при разработке дает глыбовую отделимость. В верхних горизонтах загрязнен примесью песка, гравия и гальки. Содержание фракций менее 0,06 мм 99,26—99,90%. Химический состав мела: SiO₂ 0,34—3,12%; Al₂O₃ 0,10—1,02%; Fe₂O₃ 0,08—0,28%; CaO 52,89—55,30%; MgO 0,20—0,54%; SO₃ 0,03—0,08%; P₂O₅ 0,06—0,22%; п. п. п. 42,66—43,90%. Содержание CaCO₃ составляет 96—98% и только по единичным пробам снижается до 82,68%. Естественная влажность мела 16—32%. Плотность 1,94—1,99 г/см³ при влажности 27—28%. Качество мела удовлетворяет требованиям для портландцемента марок «500»—«600». Месторождение обводнено.

Запасы мела на 1/I 1974 г. по категориям А+В+С₁ 17 974 тыс. т, С₂ 12291 тыс. т.

Месторождение Колядичи расположено в Волковском районе Гродненской области. Является резервной сырьевой базой Волковского цементного завода. На месторождении выявлено три отторженца мела, залегающих в толще конечноморенных отложений. Вмещающими породами являются моренные суглинки и пески. Мел залегает на глубине от 0,2 до 41 м. Пройденная мощность его изменяется от 6,6 до 50,6 м.

Мел белый, плотный, трещиноватый, с редким включением желваков кремня. Химический состав его: SiO₂ 0,14—9,88%; Al₂O₃ 0,02—0,82%; Fe₂O₃ 0,01—0,51%; CaO 43,86—54,87%; MgO 0,02—0,67%; SO₃ 0,01—0,47%; P₂O₅ 0,06—0,64%; K₂O 0,01—0,76%; Na₂O 0,01—0,21%; п. п. п. 38,47—43,86%. Мел месторождения Колядичи в шихте с глинами месторождений Даниловское I и II, Дымщина, Крыница и Струбница пригоден для производства цемента марки «500».

Гидрогеологические условия месторождения характеризуются наличием безнапорного водоносного горизонта, приуроченного к четвертичным отложениям. Приток воды в карьер при полном развитии работ не превысит 143 м³/ч. Запасы мела на 1/I 1974 г. по категориям А+В+С₁ 49 545 тыс. т, С₂ 43 962 тыс. т.

ФОРМОВОЧНЫЕ И СТЕКОЛЬНЫЕ ПЕСКИ

Формовочные и стекольные пески на территории Белоруссии распространены сравнительно не широко. В качестве сырья для литейной и стекольной промышленности используются главным образом кварцевые пески полтавской серии. Применение четвертичных полевошпатовых кварцевых песков ограничено в связи с их низким качеством.

Отложения полтавской серии развиты в основном на юге республики. Представлены они перемежающейся серией кварцевых песков различного гранулометрического состава с прослоями супеси. Мощность их колеблется от 0,2 до 33 м, увеличиваясь с севера на юг. Залегают они обычно на кварц-глауконитовых песках харьковских или киевских слоев, реже на более древних породах на глубине от нескольких метров до 120 м. Пески почти сплошь распространены на юге республики, в Гомельской и Брестской областях. В виде небольших островков пески полтавской серии встречаются во многих местах примерно до ширины г. Минска. Обнажения кварцевых песков известны по правому берегу Днепра (южнее г. Рогачева) и около устья Сожа, вблизи д. Скварск Чаусского района, а также в районе ст. Горынь в Столинском районе Брестской области. Площади неглубокого залегания песков, доступных для промышленного освоения (до 10 м), отмечены в Брестской (в Столинском и Лунинецком районах) и Гомельской (в Гомельском, Добрушском, Брагинском и Рогачевском районах) областях.

Гранулометрический состав кварцевых песков: фракция крупнее 2 мм 0,0—0,6%; 1—2 мм 0,0—6,0%; 0,5—1,0 мм 0,02—5,75%; 0,2—0,5 мм 0,03—57,0%; 0,05—0,2 мм 0,76—98,08%; 0,01—0,05 мм 0,00—5,08%; мельче 0,01 мм 0,0—15,9%. Содержание SiO_2 в песках составляет 93,3—99,3%; Al_2O_3 0,07—2,76%; Fe_2O_3 0,04—1,5%; CaO 0,35—4,49%; MgO 0,07—0,18%; SO_3 0,09—0,30%; п. п. п. 0,09—0,55%.

Механический и химический состав песков полтавской серии свидетельствует о том, что часть их, характеризующаяся высоким содержанием кремнезема и небольшим содержанием окислов железа, пригодна для использования в стекольной промышленности, а с низким содержанием SO_3 и благоприятным гранулометрическим составом — и как формовочное сырье.

На территории БССР имеется ряд разведанных месторождений, приуроченных к отложениям полтавской серии, — Лоевское, Ленино, Аэродромовское, Беседовичское и др. Месторождения Лоевское и Ленино эксплуатируются.

Месторождение стекольных песков Лоевское расположено на правом берегу Днепра в Речицком районе Гомельской области. Полезное ископаемое — кварцевые белые и светло-серые пески полтавской серии — залегает в форме линзы, вытянутой с юго-запада на северо-восток. На северо-восточной окраине промышленная залежь срезается долиной Днепра. Мощность песков колеблется от 4,35 до 14,4 м, средняя 9,87 м. Покрывающими породами являются глины и пески полтавской серии и четвертичного возраста. Мощность вскрышных пород 3,2—11,7 м, средняя 8,8 м. Гидрогеологические условия месторождения сложные. Пески водоносны, водоотдача слабая. Возможно проникновение в карьер паводковых вод Днепра.

Пески более чем на 99% состоят из кварца; количество тяжелой фракции в них колеблется от 0,08 до 0,2%. Тяжелая фракция состоит из рудных минералов — ильменита и гематита, а также ставролита, силлиманита, турмалина, рутила, циркона. В виде единичных включений отмечаются зерна полевых шпатов и листочки мусковита. Пески характеризуются выдержанным гранулометрическим составом. Преобладает

фракция 0,1—0,5 мм, содержание которой колеблется от 89,72 до 99,34%. Фракция крупнее 0,5 мм составляет 0,02—1,38%, а мельче 0,1 мм 0,22—3,94%.

Химический состав песков следующий: SiO_2 97,30—99,78%; Fe_2O_3 0,01—0,30%; Al_2O_3 0,07—1,33%; TiO_2 0,04—0,11%; CaO 0,23—0,88%; MgO 0,07—0,32%. В зависимости от содержания окислов железа пески разделены на три сорта: I—до 0,1%; II 0,1—0,2%; III 0,2—0,3%. Если содержание окислов железа более 0,3%, то они относятся к непромышленным. Лабораторными испытаниями установлено, что пески I сорта поддаются обогащению различными методами; лучшие данные получены при применении гравитационного метода с промывкой. По химическому и зерновому составу они являются вполне кондиционным сырьем для выработки обыкновенного оконного стекла и ряда других изделий. Пески используются стекольными заводами «Гута», «Октябрь», «Коминтерн», «Залесье», а также Гродненским и Минским фарфоровыми заводами. Содержание Fe_2O_3 должно быть не более 0,08%. Пески с более высоким содержанием не находят применения и оставляются в недрах.

Балансовые запасы стекольных песков на 1/1 1974 г. по категории А+В+С₁ составляют 1619 тыс. т. Разработка месторождения производится Министерством промышленности строительных материалов БССР.

Месторождение стекольных и формовочных песков Ленино расположено у юго-восточной окраины д. Ленино Добрушского района Гомельской области. Полезное ископаемое представлено кварцевыми песками полтавской серии, пластообразно залегающими на глинистых алевролитах того же возраста. Мощность песков колеблется от 3,6 до 17,3 м, средняя 11—12 м. Площадь их распространения 228 га. В верхней части толщи развиты преимущественно средnezернистые пески с линзами крупнозернистых, в нижней — мелкозернистые, иногда слагающие всю залежь. В центральной части месторождения в средней части разреза выделяется прослой чистых разностей песков белого или серовато-белого цвета, пригодных в качестве сырья для стекольного производства. Площадь распространения этих песков 67 га, мощность колеблется от 1,5 до 12 м, средняя 5—6 м. Вскрышными породами являются четвертичные пески и супеси. Мощность их изменяется от 0,2 до 12,4 м, средняя 2,8—5,4 м.

Нижняя часть полезной толщи обводнена. Средняя мощность обводненных песков 3 м. Кварцевые пески представлены различными по гранулометрическому составу группами—0315; 02; 016; 01 и относятся в основном к классам 1К и 2К. В верхней части полезной толщи преобладают пески группы 02, реже отмечены средnezернистые пески рассредоточенной зерновой структуры и группы 016. Ближе к кровле наблюдается увеличение глинистой составляющей и многие пески соответствуют классу тоших. Обводненные пески относятся к маркам К01 и К016, меньше к КР0 (ГОСТ 2138—56). * Почти все пески отличаются высокой концентрацией на основных ситах, превышающей 70%, иногда до 97%. Для песков с рассредоточенной зерновой структурой концентрация зерен на трех смежных ситах колеблется от 62,34 до 69,70%. Иногда в общей толще песков наблюдаются прослой некондиционных песков с повышенным содержанием остатков на верхних и нижних ситах. При расчете среднего марочного состава верхней части полезной толщи получен большой процент песков марок К02 и КРС. Содержание в песках глинистой составляющей колеблется от 0,02 до 7,06%. Газо-

* В настоящее время действует ГОСТ 2138—74.

проницаемость кварцевых крупно- и среднезернистых песков, в том числе и песков с рассредоточенной зерновой структурой, удовлетворяет требованиям ГОСТа 2138—56 и колеблется от 61 до 505 см/мин. Газопроницаемость тонких и мелких песков значительно превышает требования ГОСТа. Все пески отличаются высокой огнеупорностью — выше 1730—1750°C.

Химический состав песков следующий: SiO_2 96,0—99,16%; Fe_2O_3 0,03—0,71%; $\text{MgO} + \text{CaO}$ 0,15—0,74%; $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 0,01—1,18%; SO_3 0,0—0,02%. В минеральном составе песков преобладают кварц (97,98—99,98%) и полевой шпат (0,08—2%). Содержание тяжелой фракции невелико. Представлена она ильменитом, ставролитом, роговой обманкой, цирконом и гранатом. Окислы железа присутствуют в виде пленок, налетов на зернах кварца. По минеральному составу пески месторождения Ленино не уступают лучшим формовочным пескам Люберецкого месторождения (РСФСР).

Полузаводскими и заводскими испытаниями песков марок К02, КРС, КРК и К016 установлена их пригодность для формовочных и стержневых смесей при производстве стального и чугунного литья. Пески марок К01 и К016 могут быть использованы в качестве формовочного материала для оболочкового литья и для литья по выплавляемым моделям. Распространенные в центральной части месторождения пески пригодны для стекольного производства. Содержание в них Fe_2O_3 колеблется от 0,1 до 0,15%, составляя в среднем 0,07%. Содержание SiO_2 97,5—99,6%, среднее 98,1%; Al_2O_3 0,04—0,18%, в единичных случаях до 0,38%. В тяжелую фракцию песков (0,1—0,4%) в небольших количествах входят циркон, рутил, лейкоксен и ильменит.

Пески представлены в основном мелкозернистыми разностями. Содержание фракции менее 0,1 мм в них изменяется от 0,4 до 7,1% и в единичных пробах увеличивается до 12%; фракции 0,1—0,5 мм от 85 до 99%; крупнее 0,5 мм от 1,1 до 15,0%. Пески месторождения могут быть использованы без обогащения в производстве листового оконного и технического стекла. После обогащения методом флотооттирки содержание окислов железа снижается до 0,01—0,19%, что дает возможность применять пески в производстве высокопрозрачных, оптических и фиолетовых стекол, а при условии дробления кварцевых зерен и последующей обработки их из песков может быть получен свинцовый хрусталь.

По состоянию на 1/1 1974 г. запасы по категориям А+В+С₁ формовочных песков 36 541 тыс. т, стекольных 6816 тыс. т, по С₂ формовочных песков 8301 тыс. т.

Кроме кварцевых песков полтавской свиты на территории Белоруссии имеются месторождения песков, связанные с четвертичными образованиями (аллювиальными, озерно-аллювиальными, флювиогляциальными, золовыми). Эти пески имеют более низкое качество. Они сравнительно бедны кремнеземом (92—95%) и содержат повышенное количество окислов железа. Пески обычно плохо отсортированы, их зернистость изменчива — от пылеватых до крупнозернистых, но встречаются пески и с относительно постоянным гранулометрическим составом. По составу они полевошпат-кварцевые, содержание полевого шпата в них 5—20%. В виде редких единичных зерен встречаются мусковит, турмалин, циркон. Разведано значительное число месторождений песков четвертичного возраста. Наибольший практический интерес представляет эксплуатируемое месторождение Жлобинское I.

Месторождение формовочных песков Жлобинское I расположено в Жлобинском районе Гомельской области. Полезная толща представлена полевошпат-кварцевыми песками различной зернистости. Приуро-

чены они к аллювиальным отложениям первой надпойменной террасы Днепра и к современным эоловым холмам. Полезное ископаемое залегает под слоем глинистых песков, песчано-гравийной породы и глин на глубине 0,5—3,0 м. Мощность полезной толщи колеблется от 2,1 до 12,0 м. К нижней части слоя формовочных песков приурочен водоносный горизонт. Мощность обводненных песков 6—12 м.

Пески месторождения являются качественным формовочным сырьем с исключительно однородным гранулометрическим составом. В соответствии с ГОСТ 2138—56 выделены группы 0315, 02 и 016. Крупные пески занимают сравнительно ограниченные площади и приурочены в основном к дюнам. По химическому составу пески также однородны, содержание кремнезема в них 93,0—96,38% и незначительное содержание вредных примесей (окислов железа, щелочных и щелочноземельных окислов), не превышающее требования, предъявляемые ГОСТ к формовочным пескам третьего класса. Содержание в полезном ископаемом сернистых соединений 0,23—0,26%. Огнеупорность песков 1710—1730°, газопроницаемость от 85 до 275 см/мин.

Пески пригодны для производства среднего, мелкого и частично крупного чугунного литья, отливаемого в сухие окрашенные формы. Месторождение эксплуатируется. Необходимый слой песков почти полностью отработан. Разработку обводненных песков планируется осуществлять гидромеханическим способом.

Запасы формовочных песков на 1/1 1974 г. по категориям А+В+С₁ составляют 4691 тыс. т, по С₂ 899 тыс. т.

На территории республики имеется ряд крупных перспективных предварительно разведанных месторождений кварцевых песков, приуроченных к отложениям полтавской серии. Краткие сведения о них приводятся в табл. 61.

Таблица 61

Краткие сведения о месторождениях кварцевых песков

Название месторождения	Запасы, млн. т (категория запасов)	Содержание основных компонентов, %			Группа песков по ГОСТ 2138—56
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	
Брестская область					
<i>Столинский район</i>					
Бережное	16,0 (С ₂)	96,5—99,21	0,27—1,04	0,06—0,2	КРО
Городное	12,7 (С ₁)	96,27—99,5	0,15—1,35	0,04—0,25	
Маньковичи	16,5 (С ₂)	95,77—98,7	0,52—2,07	0,08—0,2	Различные марки от КО4 до КО1 КРМ; КРС; ТО2; ТО16; ТО1; КО1
Гомельская область					
<i>Гомельский район</i>					
Будище	49,3 (С ₂)	93,63—99,0	0,61—2,23	0,06—0,71	КО1; КО16; ТО16
<i>Добрушский район</i>					
Ленинлар	79,1 (С ₂)	96,55—99,52	0,6—1,81	0,06—0,39	КО1; ТО1; ТО16; КО315; ТО315

СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПЕСКИ И ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

На территории республики по состоянию на 1/1 1974 г. разведано и взято на баланс 22 месторождения песков, пригодных для производства силикатных изделий и строительных растворов. Общие запасы этого вида сырья промышленности строительных материалов составляют 107,1 млн. м³ по категориям А+В+С₁ и 99,7 млн. м³ по категории С₂. Запасы песчано-гравийного материала на 1/1 1974 г. по категориям А+В+С₁ равны 347 млн. м³. Сосредоточены они на 63 месторождениях, причем 80,7% песчано-гравийного материала находится на 18 месторождениях, которые по запасам крупнее 5 млн. м³. Основная часть запасов силикатных песков БССР также сосредоточена на нескольких наиболее крупных месторождениях: 49,3% всех запасов силикатных песков находится на четырех месторождениях, которые по величине запасов превышают 10 млн. м³.

Выявленные месторождения приурочены к водно-ледниковым, конечноморенным, древнеаллювиальным, современным аллювиальным отложениям и эоловым образованиям.

Водно-ледниковые отложения развиты на территории республики сравнительно широко. Формы их залегания разнообразны. Наиболее распространены зандровые поля и равнины. Реже встречаются озы и камы. Наиболее крупные месторождения песка и песчано-гравийного материала приурочены к зандровым равнинам, менее крупные, используемые местными строительными и дорожными организациями, встречаются среди камов и озов. Однако среди них есть и сравнительно крупные залежи.

Пески месторождений, приуроченных к водно-ледниковым отложениям зандрового типа, в основном разнозернистые с преобладанием мелких фракций. Гравий и галька в них встречаются в виде включений, а в районах, прилегающих к конечноморенным грядам, в толще песков отмечаются линзы и пластообразные залежи песчано-гравийного материала, образующие иногда крупные месторождения. Преобладающая фракция в песках зандровых отложений 0,25—0,10 мм. На ее долю приходится до 50% и более состава породы. Минеральный состав песков однороден: они преимущественно полевошпат-кварцевые. Форма залежей, как правило, пластовая, пески слоистые. Мощность вскрыши обычно невелика. Гидрогеологические и горнотехнические условия эксплуатации таких месторождений чаще благоприятные.

Применяются пески описываемых месторождений в силикатной промышленности, для производства строительных растворов, как отощающие добавки, в бетонах и для других целей.

Характерными для данного типа являются месторождения силикатных песков Борисковичи и песчано-гравийного материала Боровое.

Месторождение силикатных песков Борисковичи расположено в Мозырском районе Гомельской области. Полезное ископаемое представлено мелко- и среднезернистыми песками светло-желтого и желтовато-серого цвета с небольшим (до 0,9%) содержанием гравия и гальки различных пород. Залегают пески пластообразно. Мощность их колеблется от 4,5 до 15 м, средняя 10,46 м. Средняя мощность вскрышных пород 1,06 м. Гранулометрический состав песка: фракция 7—5 мм 0,3—2,7%; 5—3 мм 0,1—2,4%; 3—2 мм 0,1—21,6%; 2—1 мм 0,1—21,6%; 1—0,5 мм 0,3—57,3%; 0,5—0,25 мм 1,3—69,3%; 0,25—0,05 мм 0,3—93,4%; 0,05—0,01 мм 0,1—25,4%; мельче 0,01 мм 0,1—13,3%. Они характеризуются высоким содержанием SiO₂ (от 82,9 до 98,78%) и небольшим содержанием Al₂O₃ (от 0,12 до 2,54%) и других компонентов (Fe₂O₃, TiO₂, CaO и MgO).

Пески месторождения пригодны для производства армированных стеновых панелей, перемычек и стеновых блоков с теплотехническими пустотами из плотного силикатного бетона, а также для производства наружных стен из ячеистого силикатного бетона марок «35» и «50». Гидрогеологические условия месторождения благоприятные. Запасы песка по состоянию на 1/1 1974 г. по категориям А+В+С₁ 10,1 млн. м³. Прирост их возможен. Месторождение не эксплуатируется.

Месторождение песчано-гравийного материала Боровое расположено в Глубокском районе Витебской области. Приурочено к задровой равнине. Залегание песчано-гравийного материала пластообразное. Мощность залежи от 1,2 до 17 м. Средняя мощность вскрышных пород (пески) 1,5 м.

Песчано-гравийный материал желтого, серого и бурого цвета с содержанием гравия и гальки от 25 до 79%. Гранулометрический состав его: фракция мельче 0,15 мм 1,5—21,4%; 0,15—0,30 мм 8,6—23,3%; 0,3—0,6 мм 17,2—28,6%; 0,6—1,2 мм 14,7—34,7%; 1,2—2,5 мм 13,0—24,3%; 2,5—5,0 мм 1,8—15,3%; 5,0—10,0 мм 2,3—42,8%; 10,0—20,0 мм 4,3—35,1%; 20,0—40,0 мм 3,3—27,6%; 40,0—80,0 мм 9,6—25,1%. Химический состав полезного ископаемого: SiO₂ 66,5—80,0%; Al₂O₃ 3,3—6,3%; Fe₂O₃ 0,8—1,6%; CaO 5,1—10,8%; MgO 1,3—2,9%; SO₃ 0,0—0,1%; п. п. п. 5,0—10,6%. Фракция крупнее 10 мм на 70—80% состоит из тонкозернистого известняка и доломита.

Песок состоит главным образом из кварца с небольшим количеством полевого шпата и темноцветных минералов. Содержание в породе глинистых частиц и ила незначительное, но в отдельных пробах достигает 8,5%. Содержание слюды 0,06%. Плотность породы 1,8—2,0 т/м³. Коэффициент разрыхления 1,04. Объем пустот 28—39%. Содержание игловатых и пластинчатых зерен 0,4—4,2%. Содержание органических примесей находится в допустимых количествах.

Песчано-гравийный материал месторождения Боровое пригоден для бетона обыкновенного. Песок-отсев, а также пески, подстилающие полезную толщу и находящиеся во вскрыше, пригодны для производства силикатного кирпича и блоков и для приготовления строительных растворов. Запасы песчано-гравийного материала по состоянию на 1/1 1974 г. по категориям А+В+С₁ составляют 42 890 тыс. м³. Месторождение эксплуатируется.

Месторождения песков, связанные с озами, отличаются изменчивостью гранулометрического состава. Для озоз характерны скопления среднезернистого и крупнозернистого песка с содержанием фракций 0,5—0,25 и 1,0—0,5 мм до 40% и более с включением гравия, гальки и валунов. Содержание пыли и глинистых частиц незначительное. С озами связаны сравнительно крупные месторождения песчано-гравийного материала, имеющие промышленное значение, с содержанием гравийных фракций до 30—40%.

Месторождения песков, связанные с камами, характеризуются еще большим непостоянством гранулометрического состава. Однако в этих отложениях выявлены сравнительно крупные месторождения отсортированных песков и гравия с высоким содержанием крупных фракций. Полезное ископаемое этих месторождений используется главным образом для нужд строительных организаций местного значения.

Месторождения песков и песчано-гравийного материала конечных морен отличаются разнообразием состава и сложностью геологического строения. Полезные ископаемые этого генетического типа залегают в виде пластов, линз, карманов. Иногда ими сложены целые холмы. В толще песков и гравия характерны включения валунов, линз и пропластков тонкозернистого песка, суглинков и жирных глин. Мощности

полезного ископаемого и вскрышных пород часто изменяются в пределах одного месторождения от нескольких сантиметров до десятка метров. По запасам эти месторождения также разнообразны. На территории Белоруссии месторождения песков и песчано-гравийного материала, приуроченные к конечноморенным образованиям, встречаются в северных, северо-западных и центральных районах.

Непостоянство гранулометрического состава песков и песчано-гравийного материала конечных морен, засоренность их пылеватыми и глинистыми частицами требуют промывки и фракционирования перед использованием в строительных работах.

Характерным для описываемого генетического типа является месторождение песчано-гравийного материала Веснянка, расположенное в Логойском районе Минской области. Полезное ископаемое приурочено к конечноморенным образованиям и представлено песчано-гравийным материалом (со средним содержанием гравия более 15%), залегающим в виде линзы. Мощность вскрыши мелкозернистых песков от 0,2 до 10 м, средняя 4,0 м. Средняя мощность полезного ископаемого 12,3 м. Гравий разнозернистый, преобладает фракция 15—40 мм. Содержание частиц пыли и глины повышенное—0,2—3,4%. В минеральном составе преобладают граниты всех цветов, известняки и песчаники. Пески среднезернистые с большим количеством крупных фракций.

Полные остатки на ситах колеблются в следующих пределах: 2,5 мм 8,0—22,5%; 1,25 мм 24,0—52,0%; 0,63 мм 47,5—77,5%; 0,315 мм 70,0—87,0%; 0,14 мм 94,0—98,0%. Прошло сквозь сито 0,14 мм 2—6%. Пески полевошпат-кварцевые, содержание слюды незначительное. Гравий пригоден для бетона марок «300» и «200», песок-отсев для строительства автодорог, обычного бетона, для асфальтобетонных смесей (горячих и теплых).

Горнотехнические и гидрогеологические условия месторождения благоприятны. Запасы песчано-гравийного материала на 1/1 1974 г. по категориям А+В+С₁ составляют 35 083 тыс. м³.

Месторождение песков Мордвиловичи расположено в Любанском районе Минской области. Полезное ископаемое приурочено к конечноморенным отложениям, представленным среднезернистыми песками желтовато-серого и желто-бурого цвета. Пески залегают непосредственно под растительным слоем. Мощность их 1,1—14,3 м, средняя 5,46 м. Мощность вскрышных пород 0,2—4,0 м, средняя 0,66 м. Увеличение мощности песков на месторождении наблюдается с северо-запада на юго-восток, где мощность полностью не вскрыта.

По гранулометрическому составу пески в основном мелко- и среднезернистые с включением гравия, гальки и валунов изверженных и осадочных пород. Полные остатки на ситах составляют: 20 мм 0,6—4,8%; 10 мм 0,7—8,6%; 5 мм 0,5—11,8%; 2,5 мм 0,2—15,0%; 1,2 мм 0,1—32,1%; 0,6 мм 0,4—55,0%; 0,3 мм 0,4—83,8%; 0,15 мм 4,0—95,7%. Прошло сквозь сито 0,15 мм от 7,1 до 72%. Содержание глинистых и пылевидных частиц колеблется от 0,3 до 12%. Химический состав песков следующий: SiO₂ 87,24—94,43%; Al₂O₃ 2,80—6,18%; Fe₂O₃ 0,53—1,34%; CaO 0,17—0,50%; MgO 0,10—0,42%; SO₃ 0,06—0,17%.

Пески состоят из кварца и полевых шпатов. В незначительных количествах встречаются доломит, известняк, гранит, роговая обманка, ильменит.

Горнотехнические и гидрогеологические условия месторождения благоприятны. Пески пригодны для производства изделий из ячеистого бетона I—IV групп. Их запасы по категориям А+В+С₁ 10,5 млн. м³.

Месторождения песков и песчано-гравийного материала, приуроченные к отложениям древнего аллювия, широко распространены на всей территории республики. Приурочены они к первым и вторым надпойменным террасам рек, образуя пластовые или вытянутые вдоль русла линзообразные залежи. Полезное ископаемое обычно представлено разнозернистыми песками полевошпат-кварцевого состава. С севера на юг наблюдается тенденция изменения состава песков в сторону увеличения мелкозернистой фракции. Так, пески месторождений, приуроченных к террасам Западной Двины, характеризуются содержанием среднезернистой фракции (0,5—0,25 мм) 20—25%, на юге, в бассейне Припяти, содержание этой фракции в песках сокращается до 10—15%, но увеличивается содержание глинистых и пылеватых частиц. В районах, где реки размывают моренные отложения, озы или камы, сложенные грубозернистым материалом, в толще древнего и современного аллювия встречаются месторождения перетолженного водными, потоками хорошо промытого отсортированного гравия.

Древнеаллювиальные пески используются для производства силикатных строительных изделий, для кладочных и штукатурных растворов, в бетонных работах. Аллювиальный гравий, встречающийся в песчаных отложениях террас, а также в руслах рек, с успехом используется как балластный материал и для производства бетона и железобетона.

Характерными месторождениями этого генетического типа являются месторождения песка Нижний Половино-Лог и песчано-гравийного материала Сморгонское.

Месторождение силикатных песков Нижний Половино-Лог расположено в Могилевском районе Могилевской области у южной окраины одноименной деревни. Полезное ископаемое—древнеаллювиальные пески—приурочено к первой надпойменной террасе Днепра, представляющей собой сравнительно ровный участок шириной 1,5—2,0 км, возвышающийся над поймой реки на 6—8 м. Пески серого, желтовато-серого и буровато-серого цвета, разнозернистые, с содержанием гравия и гальки. Форма залегания—пластовая. Мощность полезного ископаемого колеблется от 2,05 до 7,3 м. Вскрыша представлена растительным слоем и реже мелкозернистыми глинистыми песками. Мощность вскрыши 0,10—1,85 м, средняя 0,3 м. Ниже залегают неоднородные по гранулометрическому составу пески, плохо окатанные, с единичными включениями разнозернистых фракций гравия и гальки. Спорадически в песках встречаются тонкие линзообразные прослойки песчано-гравийного материала и запесоченных суглинков. В гранулометрическом составе песков преобладают крупные и средние фракции. Полные остатки на ситах составляют: 10 мм 0,1—8,7%; 5 мм 0,2—10,9%; 2,5 мм 1,7—30,6%; 1,2 мм 2,8—44,8%; 0,6 мм 8,4—80,1%; 0,3 мм 52,1—96,4%; 0,15 мм 77,0—99,4%. Среднее содержание фракций размером крупнее 5 мм, подлежащих отсеву, 3,4%. Химический состав песков следующий: SiO_2 81,46—93,26%; Al_2O_3 3,94—7,61%; Fe_2O_3 0,21—0,72%; CaO 0,42—5,73%; MgO 0,14—2,77%; SO_3 —следы—0,53%; п. п. п. 0,28—6,04%. Содержание глины, ила и мелких пылеватых фракций колеблется от 0,4 до 7,9%.

Пески пригодны для производства силикатных стеновых блоков, песчано-цементной черепицы, бетона, дорожных покрытий, балласта, строительных растворов, а также для добавки к портландцементному клинкеру и для отощения глин в кирпичном производстве.

По промышленным категориям пески разведаны до уровня грунтовых вод. Средняя мощность необводненных песков 6,13 м. Среднее

соотношение вскрыши к промышленной толще необводненных песков 1:21.

Запасы песков на I/I 1974 г. по категориям А+В+С₁ составляют 20,87 млн. м³, по С₂ 6,9 млн. м³. Месторождение эксплуатируется.

Месторождение песчано-гравийного материала Сморгонское расположено в Сморгонском районе Гродненской области на левом берегу Вилии. В геологическом строении месторождения принимают участие отложения пойменной террасы Вилии. Полезным ископаемым является песчано-гравийный материал с содержанием фракций гравия до 65%. Песок в смеси среднезернистый. Иногда в толще полезного ископаемого встречаются линзы безгравийных песков, супесей и суглинков. Мощность гравийно-песчаной толщи колеблется от 2,95 до 13,80 м (средняя 7,3 м). Вскрыша представлена растительным слоем, торфяниками и кварцевым мелко- и тонкозернистым песком. Мощность ее 1,3—9,2 м, средняя 4,6 м. Гранулометрический состав гравия месторождения: фракция 150—120 мм 0,0—3,9% (среднее 0,17%); 120—80 мм 0,00—3,56% (0,36%); 80—40 мм 0,0—10,08% (2,13%); 40—20 мм 0,36—20,98% (6,62%); 20—10 мм 3,16—22,44% (8,33%); 10—5 мм 4,0—16,73% (9,25%); мельче 5 мм 34,41—87,23% (73,14%). Гранулометрический состав песка: фракция 5—2,5 мм 1,3—21,4% (среднее 6,76%); 2,5—1,2 мм 1,7—49,2% (17,31%); 1,2—0,6 мм 8,5—41,7% (24,50%); 0,6—0,3 мм 6,4—45,8% (25,52%); 0,3—0,15 мм 1,0—42,2% (19,24%); мельче 0,15 мм 1,5—22,0% (6,67%).

Таким образом, пески промышленной толщи месторождения Сморгонское относятся к разнозернистым с преобладанием средней фракции. Содержание глинистых, илистых и пылевидных частиц в них по пробам незначительное—0,5—4,2% и удовлетворяет требованиям ГОСТа 8736—62. Содержание сернистых и сернокислых соединений не превышает допустимых норм, слюды—0,04—0,46%. Гравий состоит в основном из крепких невыветрелых зерен гранита, песчаника, кварцита, диорита и других пород и минералов. Зерна гравия в основном плохо и средне окатанные. Состав песка: кварца 72—73%, полевого шпата 15—20%, обломков осадочных пород 10%, кварцитов 6%. Плотность породы 2,4—2,5 г/см³, объем пустот 28—32%, водопоглощение 0,0—1,2%. Химический состав песков характеризуется несколько пониженным содержанием SiO₂ (83,98—90,52%) и умеренным содержанием Al₂O₃ (4,62%).

В результате испытаний установлено, что песчано-гравийный материал пригоден для производства бетона. Из песков можно получить плотный силикатный бетон марок «200» и «300». Морозостойкость силикатного бетона удовлетворительная. Пески пригодны для изготовления панелей наружных стен из ячеистого силикатного бетона марки «50».

Вся полезная толща находится ниже уровня грунтовых вод и поэтому разработка должна вестись гидромеханическим способом. Месторождение эксплуатируется.

На большинстве месторождений Белоруссии песчано-гравийный материал пригоден для производства бетона и железобетона невысоких марок—«200—300», реже «400». В строительстве ответственных сооружений, где необходим прочный и сверхпрочный бетон, используется привозной щебень кристаллических пород из карьеров Украинской ССР.

Перспективы выявления новых месторождений песчано-гравийного материала в БССР связаны как с охарактеризованными генетическими типами четвертичных отложений, так и с отложениями руслового аллювия долин рек. Кроме того, увеличение глубин поисков песка и гравия

до 15—25 м расширит общие перспективы БССР на этот вид минерального сырья.

Перечень месторождений силикатных и строительных песков и песчано-гравийного материала приведен в табл. 62.

Таблица 62

Перечень месторождений силикатных и строительных песков и песчано-гравийного материала с балансовыми запасами более 1 млн. м³ по состоянию на 1/1 1974 г.

Месторождение	Генетический тип полезного ископаемого	Полезное ископаемое и условия залегания	Установленная область промышленного применения	Сведения об эксплуатации	Балансовые запасы по категориям А+В+С, тыс. м ³
Силикатные и строительные пески					
Брестская область Барановичский район Лебежаны	Конечно-моренный	Разнозернистые пески с содержанием гравия 5—25%. Мощность вскрыши 0,3—5,2 м, полезного ископаемого 3,2—19,2 м	Пески-отсевы для производства силикатного кирпича марки „200“, изделий из силикатобетона марок „150“—„300“, из ячеистого силикатобетона марок „25—75“, гравий — для бетонов высоких марок	Не эксплуатируется	11 668
Ивацевичский район Бытень	Флювиогляциальный	Разнозернистые пески с содержанием гравия и гальки от 0,9 до 10%. Мощность вскрыши 0,2—1,9 м, полезного ископаемого 1,0—7,5 м	Для производства песчано-цементных блоков и в шихте для производства силикатного кирпича	То же	5 209
Витебская область Оршанский район Южное	„	Пески, мощность полезного ископаемого 5,7—22,8 м, вскрыши 0,6—6,0 м. Месторождение обводнено в нижней части	Для производства силикатных изделий	Эксплуатируется	1 372

Продолжение табл. 62

Месторождение	Генетический тип полезного ископаемого	Полезное ископаемое и условия залегания	Установленная область промышленного применения	Сведения об эксплуатации	Балансовые запасы по категориям А+В+С ₁ , тыс. м ³
Гомельская область Гомельский район Осовцы	Древнеаллювиальный	Мелко- и тонкозернистые пески. Мощность вскрыши 0,1—0,4 м, песка —2,5—14,5 м. Грунтовые воды приурочены к нижней толще песков	Для производства силикатного кирпича, силикатных блоков и известково-песчаной черепицы	Не эксплуатируется	1 617
Мозырский район Борисковичи	Флювиогляциальный	Мелко- и среднезернистые пески. Мощность вскрыши 0,1—6,5 м, полезного ископаемого 4,5—15,0 м. Месторождение обводнено	Для производства силикатных изделий, плотного и ячеистого бетонов	То же	10 111
Гродненская область Гродненский район Кульбаки	Моренный	Пески разнородные с гравием, с линзами и прослоями супесчаных разновидностей. Мощность вскрыши 0,2—3,1 м, полезного ископаемого 2,9—28,7 м	Для производства бетона	Эксплуатируется	6 212
Минская область Клецкий район Панкратовичи	Аллювиальный	Пески разнородные с гравием и галькой до 12%. Мощность вскрыши 0,2—3,8 м, полезного ископаемого 0,9—9,8 м. Месторождение обводнено с глубины 1,6 м	Для производства силикатного кирпича марки „150“	Не эксплуатируется	7 018

Продолжение табл. 62

Месторождение	Генетический тип полезного ископаемого	Полезное ископаемое и условия залегания	Установленная область промышленного применения	Сведения об эксплуатации	Балансовые запасы по категориям А+В+С ₁ +С ₂ тыс. м ³ *
<i>Копыльский район</i> Песочное	Флювиогляциальный	Тонкозернистые пески. Мощность вскрыши 0,2—1,5 м, полезного ископаемого 5,4—10,8 м	Для производства крупных стеновых двухслойных пеносиликатных блоков и силикатного кирпича марки „100“	Не эксплуатируется	1 316
<i>Любанский район</i> Мордвилловичи	Конечно-моренный	Мелко- и среднезернистые пески. Мощность вскрыши 0,2—4,0 м, песка 1,1—14,3 м. Подстилающие породы обводнены		То же	10 571
<i>Минский район</i> Ленинское	Флювиогляциальный	Пески разнозернистые с преобладанием средне- и мелкозернистых. Мощность вскрыши 0,3—1,2 м, полезного ископаемого 3,0—11,8 м. Месторождение не обводнено	Для штукатурных и кладочных растворов	Эксплуатируется	3 361
Сухарево	Конечно-моренный	Разнозернистые пески. Мощность вскрыши 0,2—9,0 м, полезного ископаемого 1,0—33,8	После отсева для производства силикатных изделий и бетона	То же	2 546
<i>Несвижский район</i> Саска-Липка	Флювиогляциальный	Тонкозернистые пески с очень редкими включениями гравия и гальки. Мощность вскрыши 0,2—2,2 м, полезного ископаемого 6,0—11,3 м. Месторождение обводнено с глубины 9 м	Для производства силикатного кирпича и двухслойных силикатных блоков	Не эксплуатируется	2 454

Продолжение табл. 62

Месторождение	Генетический тип полезного ископаемого	Полезное ископаемое и условия залегания	Установленная область промышленного применения	Сведения об эксплуатации	Балансовые запасы по категориям А+В+С ₁ , тыс. м ³
<i>Смолевичский район</i> Усяж	Флювиогляциальный	Разнозернистые пески с включением гравия	Для производства силикатного кирпича	Эксплуатируется	1 047
Могилевская область <i>Кировский район</i> Колодино	Конечно-моренный	Разнозернистые пески. Мощность вскрыши 0,2—1,8 м, полезного ископаемого 1,5—9,7 м. Грунтовые воды не вскрыты	Для производства силикалитных изделий и двухслойных стеновых блоков	Не эксплуатируется	1 032
<i>Климовичский район</i> Песчаная Гора	Флювиогляциальный	Мелко- и тонкозернистые пески. Мощность вскрыши 0,0—8,2 м, полезного ископаемого 0,0—16,1 м. Месторождение обводнено	Для производства силикатного кирпича	Эксплуатируется	8 019
<i>Могилевский район</i> Нижний Половино-Лог	Древнеаллювиальный	Разнозернистые пески с редким включением гравия, гальки. Мощность вскрыши 0,15—0,30 м, полезного ископаемого 2,05—7,3 м. Месторождение обводнено	Для производства силикатного кирпича и крупногабаритных стеновых блоков	То же	20 866

Песчано-гравийный материал

<i>Глубокский район</i> Боровое	Водно-ледниковый	Мощность вскрыши 0,6—3,8 м, полезного ископаемого 1,2—17,0 м	Для бетона марки „250“. Пески вскрыши — для силикатных изделий	„ „	42 890
------------------------------------	------------------	--	--	-----	--------

Продолжение табл. 62

Месторождение	Генетический тип полезного ископаемого	Полезное ископаемое и условия залегания	Установленная область промышленного применения	Сведения об эксплуатации	Балансовые запасы по категориям А+В+С ₁ , тыс. м ³
Надозерское	Водно-ледниковый	Мощность полезного ископаемого, залегающего под растительным слоем, 1,6—10,2 м	После промывки и дробления валунов для путевого балласта	Не эксплуатируется	3 091
Плисса	То же	Мощность вскрыши 0,2—3,2 м, полезного ископаемого 1—20 м	Для дорожного строительства	То же	11 148
Городокский район Слобода	" "	Средняя мощность вскрыши 0,74 м, полезного ископаемого 0,5—9,1 м	Для дорожного строительства и обычного бетона	" "	2 818
Круглевщина	" "	Содержание гравия до 35%. Мощность вскрыши 0,1—8,4 м, полезного ископаемого 2,2—16,9 м	Для производства обычных бетонов, ненасыщенных водой	" "	28 595
Лепельский район Боровка	Флювиогляциальный	Мощность вскрыши 0,1—3,0 м, полезного ископаемого 3,8—11,3 м. Грунтовые воды встречены на глубине 0,2—8,0 м	После отсева для дорожных оснований и покрытий	Эксплуатируется	17 792
Ляховичи	Водно-ледниковый	Содержание гравия крупнее 5 мм 31—93%, среднее —38,9%. Мощность вскрыши 0,2—4,5 м, полезного ископаемого 0,5—8 м. Месторождение частично обводнено	Гравий и пескоотсев для обычного бетона и дорожного строительства	То же	1 640

Продолжение табл. 62

Месторождение	Генетический тип полезного ископаемого	Полезное ископаемое и условия залегания	Установленная область промышленного применения	Сведения об эксплуатации	Балансовые запасы по категориям А+В+С ₁ , тыс. м ³
Лиозненский район Рубежница	Конечно-моренный	Средняя мощность вскрыши 1,4 м, полезного ископаемого 1,3—5,3 м	Отсеянный гравий для бетона низких марок, песок для бетона и строительных растворов	Не эксплуатируется	4 605
Витебская область Оршанский район Берестенево	Древнеаллювиальный	Содержание гравия до 30%. Средняя мощность вскрыши 2 м, полезного ископаемого 7 м. Месторождение не обводнено	Для бетона и дорожного строительства	Эксплуатируется	1 559
Селище	"	Мощность вскрыши 0,4—4,5 м, средняя мощность полезного ископаемого 3 м	После рассева для производства бетона и железобетона марки „200“	Не эксплуатируется	6 684
Поставский район Даневцы	Водно-ледниковый	Мощность вскрыши 0—4 м, полезного ископаемого 0,5—14,8 м	Для дорожного строительства	То же	2 816
Сенненский район Дубняки	Конечно-моренный	Содержание гравия 29,5—67,2%. Мощность вскрыши 0,2—2,5 м, полезного ископаемого 2—9 м. Подстилающие породы обводнены	Для дорожного строительства	Эксплуатируется	995
Овенце	Флювиогляциальный	Содержание гравия 28,4—58,7%, мелкозема 0,8—1,8%. Мощность вскрыши 2,2—3,6 м, полезного ископаемого 3,6—9 м. Полезное ископаемое в нижней части обводнено	Для дорожного строительства	Не эксплуатируется	3 774

Продолжение табл. 62

Месторождение	Генетический тип полезного ископаемого	Полезное ископаемое и условия залегания	Установленная область промышленного применения	Сведения об эксплуатации	Балансовые запасы по категориям А+В+С ₁ , тыс. м ³
<i>Толочинский район</i> Кохановское Богдановский участок	Водно-ледниковый	Мощность вскрыши 0,3—3,0 м, полезного ископаемого 5,0 м	После отсева для бетона марки „250“, пески для строительных растворов	Не эксплуатируется	2 270
Дятловский участок	То же	Мощность вскрыши 0,6—1,0 м, полезного ископаемого 8—15 м	Для песчаного балласта	Эксплуатируется	13 964
Пустьковский участок	„ „	Мощность вскрыши 0,3—1,0 м, полезного ископаемого 0,5—12 м. Четыре обособленные линзы	После отсева для бетона, песок для строительных растворов	Не эксплуатируется	3 435
<i>Волковский район</i> Яново	Конечно-моренный	Мощность вскрыши 0,4—4,6 м, полезного ископаемого 1,1—10,4 м	Для дорожного строительства	Эксплуатируется	8 886
<i>Гродненский район</i> Дуброво	Моренный	Мощность вскрыши 0,2—5,9 м, полезного ископаемого 1,5—16,8 м. Месторождение не обводнено	После отсева для бетона и дорожного строительства	Не эксплуатируется	3 928
Колпаки	Конечно-моренный	Мощность вскрыши до 1 м, полезного ископаемого 1—20 м	Песок и гравий для бетона неответственных сооружений	То же	1 117
Шембелевцы	Аллювиальный	Мощность вскрыши 0,2—4,3 м, полезного ископаемого 0,4—8,1 м. Месторождение обводнено	После отсева для бетона и дорожного строительства	„ „	1 131

Продолжение табл. 62

Месторождение	Генетический тип полезного ископаемого	Полезное ископаемое и условия залегания	Установленная область промышленного применения	Сведения об эксплуатации	Балансовые запасы по категориям А+В+С ₁ , тыс. м ³
<i>Ошмянский район</i> Боруны	Флювиогляциальный	Содержание гравия крупнее 5 мм 17,5—43,5%. Мелкозема до 1,26%. Мощность вскрыши 0,7—1,6 м, полезного ископаемого 4,3—11,2 м. Месторождение не обводнено	Для производства бетона и строительства дорог	Не эксплуатируется	8 003
<i>Слонимский район</i> Озерница	Конечно-моренный	Средняя мощность вскрыши 2,6 м, полезного ископаемого 6,8 м	Для бетона и строительства дорог	То же	8 040
<i>Гродненская область</i> <i>Сморгонский район</i> Сморгонское	Древнеаллювиальный	Мощность вскрыши 1,3—9,2 м, полезного ископаемого 2,95—13,80 м	Гравий для обычного бетона гидротехнических сооружений, песок для строительных растворов	Эксплуатируется	5 294
<i>Дзержинский район</i> Мазуры	Водно-ледниковый	Мощность вскрыши 0,2—5,0 м, полезного ископаемого 1,7—12,7 м	Гравий для бетона и дорожного строительства, песок для строительных растворов	То же	12 452
<i>Копыльский район</i> Копыль	Конечно-моренный	Мощность вскрыши 0,3—6,2 м, полезного ископаемого 5,2—14,8 м	То же	Не эксплуатируется	4 502

Продолжение табл. 62

Месторождение	Генетический тип полезного ископаемого	Полезное ископаемое и условия залегания	Установленная область промышленного применения	Сведения об эксплуатации	Балансовые запасы по категориям А+В+С ₁ , тыс. м ³
Скабин	Конечно-моренный	Мощность вскрыши 0,1—6,3 м, полезного ископаемого 2,7—29,4 м	Гравий для бетона и дорожного строительства, песок для бетона и строительных изделий	Эксплуатируется	22 156
Минская область Логойский район Веснянка	То же	Мощность вскрыши 0,5—12,6 м, полезного ископаемого 1,2—22,0 м. Месторождение не обводнено	Для бетона и дорожного строительства	То же	35 083
Слобода	" "	Мощность вскрыши 0,2—6,0 м, полезного ископаемого 0,9—12,3 м. Месторождение не обводнено	То же	Не эксплуатируется	1 259
<i>Минский район</i> Гуры	" "	Мощность вскрыши 0,2—10,2 м, полезного ископаемого 6,3—28,1 м	После рассева для бетона и строительных растворов	Эксплуатируется	14 588
Кирши	Водно-ледниковый	Мощность вскрыши 0,2—12,0 м, полезного ископаемого 14,3 м	Для обычного бетона, пескоотсев для строительных растворов	Не эксплуатируется	22 168
Конторка	Конечно-моренный	Средневзвешенное содержание гравия крупнее 5 мм 19,1—38,7%. Мощность вскрыши 0,2—3,6 м, полезного ископаемого 1,5—9,4 м. Грунтовые воды встречены на глубине 4,1—10,2 м	Для дорожного строительства	Эксплуатируется	8 337

Продолжение табл. 62

Месторождение	Генетический тип полезного ископаемого	Полезное ископаемое и условия залегания	Установленная область промышленного применения	Сведения об эксплуатации	Балансовые запасы по категориям А+В+С ₁ , тыс. м ³
Ново-Радошковицкое	Флювиогляциальный	Мощность вскрыши 0,7—9,8 м, полезного ископаемого 2,2—19,5 м	После отсева удовлетворяет требованиям ГУ МПС СССР на песчаный балласт	Эксплуатируется	3 009
Путники	То же	Мощность вскрыши 0,1—0,5 м, полезного ископаемого 2,3—21,7 м. Месторождение не обводнено	После отсева и дробления крупных фракций для составления искусственных смесей для дорожного строительства	Не эксплуатируется	967
Усборье	Конечно-моренный	Содержание гравия крупнее 5 мм 30—70%. Мощность вскрыши 0,2—7,5 м, полезного ископаемого 2,5—22,9 м. Месторождение не обводнено	Для бетона и строительных растворов	Эксплуатируется	4 380
Смолевичский район Каменка	То же	Мощность вскрыши 0,2—7,3 м, полезного ископаемого 6,6—23,8 м	Для путевого балласта	То же	1 391
Солигорский район Тесово	Древнеаллювиальный	Мощность вскрыши до 1,1 м, полезного ископаемого 1,2—3,7 м	Для дорожного строительства и обычного бетона	Не эксплуатируется	1 772
Могилевская область Кировский район Козуличи	Конечно-моренный	Мощность вскрыши 0,2—7,3 м, полезного ископаемого 2,5—14,1 м	Гравий для дорожного строительства, песок для строительных растворов	Эксплуатируется	3 869
Славгородский район Дубровка	Флювиогляциальный	Мощность вскрыши 0—6,1 м, полезного ископаемого 1,0—17,1 м. Нижняя часть полезной толщи обводнена	Для дорожного строительства и как заполнитель для бетона	То же	3 672

СТРОИТЕЛЬНЫЙ КАМЕНЬ (ГРАНИТЫ, ГРАНОДИОРИТЫ И ДР.)

Месторождения строительного камня на территории Белорусской ССР расположены в районах со сравнительно неглубоким залеганием пород кристаллического фундамента. Это связано с тем, что добыча строительного камня в настоящее время ограничивается глубиной первых десятков метров. Случаи использования строительного камня, залегающего под рыхлыми осадочными отложениями мощностью более 30 м, очень редки.

Далее приводится описание главнейших разведанных месторождений.

Месторождение Микашевичи расположено в Лунинецком районе Брестской области. Ближайший населенный пункт пос. Микашевичи находится в 0,6 км к востоку от восточной границы месторождения, г. Луинец — в 48 км западнее месторождения.

В геологическом строении месторождения принимают участие кристаллические породы фундамента и осадочные отложения палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем. Породы фундамента, являющиеся полезным ископаемым месторождения, представлены диоритами, гранодиоритами, гранитами и в подчиненном количестве керсантидами, диоритовыми порфиритами, аплитами, плагиогранитами и пегматитами. По возрасту и составу указанные разновидности сопоставимы с породами осницкого (днепровско-токовского) интрузивного комплекса Украинского кристаллического щита.

Структура пород обычно мелко- и среднезернистая, они в различной степени калишпатизированы, трещиноваты, катаклазированы. В верхней части кристаллические породы подверглись процессам выветривания, заключающимся в хлоритизации темноцветных минералов и пелитизации (каолинизации) полевых шпатов. Верхняя выветрелая часть кристаллических пород по механической прочности очень слабая. Мощность ее колеблется от нуля до 27,9 м, в единичном случае 46,8 м. Средняя мощность выветрелых пород по месторождению равна 4,62 м. Выветрелая зона постепенно переходит в зону кристаллических пород, затронутых выветриванием, с более слабым развитием вторичных процессов. Породы этой зоны обладают средней механической прочностью. Мощность ее колеблется от нуля до 13 м, средняя 2,06 м. Ниже зоны кристаллических пород, затронутых выветриванием, залегают сравнительно свежие породы. Они характеризуются очень слабой пелитизацией и серицитизацией полевых шпатов и слабой трещиноватостью. Мощность свежих пород, включенная в подсчет запасов по категориям А+В+С₁, колеблется от 27,8 до 92,4 м, средняя 71,34 м.

Таким образом, внешний вид кристаллических пород и, следовательно, их физико-механические свойства изменяются с глубиной. По всем этим характеристикам кристаллические породы выветрелой зоны не являются полезным ископаемым, а поэтому верхняя граница полезного ископаемого принимается по кровле пород, затронутых выветриванием.

Анализ данных, полученных в результате проведения полевых и лабораторных работ, дает возможность сделать вывод о том, что свойства полезного ископаемого — диоритов, гранодиоритов, гранитов и других петрографических разновидностей — на глубину и по площади почти не изменяются. В связи с этим месторождение по форме залежи и выдержанности качества полезного ископаемого согласно инструкции по применению классификации запасов к месторождениям магматических пород относится к первому типу и первой группе — массивы интрузивных пород однородного состава простого строения.

Осадочные отложения на месторождении представлены песками четвертичного возраста, песками, глинами и песчано-гравийной смесью полтавской свиты, песками, алевролитами, глинами и песчаниками киевского и бучакского ярусов палеогена. Выветрелые кристаллические породы покрыты корой выветривания кристаллических пород и делювиальными образованиями.

Из кристаллических пород месторождения можно получить следующие марки щебня.

Из зоны пород, затронутых выветриванием:

1) в зависимости от предела прочности исходной горной породы марки «600»—«800»,

2) по истираемости в полочном барабане марки «И-20» и «И-30»,

3) по сопротивлению удару на копре «ПМ» марку «У-75».

4) по показаниям морозостойкости марку «Мрз-25».

Водопоглощение пород, затронутых выветриванием, колеблется от 0,2 до 0,97%, средняя плотность от 2,62 до 2,99 г/см³, пористость от 0,2 до 0,8%. По содержанию пылеватых частиц, а также игольчатых и пластинчатых зерен в щебне все породы соответствуют требованиям ГОСТ 8267—56.

Из зоны свежих пород:

1) в зависимости от предела прочности исходной горной породы марки «800» — «1200»,

2) по истираемости в полочном барабане марку «И-20»,

3) по сопротивлению удару на копре «ПМ» марку «У-75»,

4) по показаниям морозостойкости марку «Мрз-25».

Водопоглощение свежих пород колеблется от 0,06 до 0,43%, средняя плотность от 2,62 до 3,0 г/см³ и пористость от 0,1 до 0,6%. По содержанию пылеватых частиц, а также игольчатых и пластинчатых зерен в щебне все пробы соответствуют требованиям ГОСТ 8267—56. Непосредственные испытания щебня, полученного из свежих диоритов и гранитов, в бетоне дали марку бетона «600».

Содержание сернистых и сернокислых соединений в пересчете на SO₃ по всем породам, кроме диоритов, составляет менее 0,5%. В 30% проб диоритов содержание SO₃ колеблется от 0,54 до 0,81% и в 70% проб оно менее 0,5%. Все кристаллические породы месторождения по прочности, средней плотности и другим показателям пригодны для получения бутового камня. Вскрышные пески месторождения могут быть использованы для строительных работ.

Мощность вскрышных пород изменяется от 8,5 до 44,1 м, в единичном случае до 71,9 м. Средняя мощность их 26,9 м. Объем вскрышных пород в пределах контура подсчета запасов по категориям А+В+С₁ 71,323 млн. м³, соотношение объема вскрышных пород к объему полезного ископаемого по месторождению равно 1:2,3. Удаление вскрышных пород будет производиться с применением гидромеханизации. Подсчет запасов по категориям А, В, С₁ и С₂ произведен по шести блокам. Запасы, подсчитанные по категориям А+В+С₁, составляют 168,248 млн. м³, в том числе по категории А 19,2 млн. м³, по В 36,0 млн. м³, по С₁ 113,0 млн. м³. Запасы по категории С₂ (приконтурная полоса) 15,476 млн. м³, а в интервале глубин 100—150 м 131,573 млн. м³. Прирост запасов возможен на глубину, а также в восточном направлении.

Гидрогеологические условия месторождения благоприятны. Приток воды на конечную стадию разработки месторождения за счет подземных вод составит 4787 м³/сут, а за счет атмосферных осадков 9837 м³/сут. Общий приток воды в карьер на конечную стадию разра-

ботки за счет подземных и атмосферных осадков 1462 м³/сут. Сброс грунтовых вод предусматривается производить в р. Случь.

Месторождение Глушковичи расположено в Лельчицком районе Гомельской области. В 0,7 км к западу — северо-западу от месторождения расположена д. Глушковичи. Районный центр пос. Лельчицы от месторождения находится на расстоянии 57 км.

В геологическом строении месторождения принимают участие кристаллические породы фундамента и осадочные отложения палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем. Полезное ископаемое на месторождении Глушковичи представлено катаклазированными гранитами и гранодиоритами осницкого интрузивного комплекса, а также гнейсами. По внешнему виду и физико-механическим свойствам кристаллические породы разделяются на три зоны: зону выветрелых пород (мощностью от нуля до 5,4 м), зону пород, затронутых выветриванием (от 0,5 до 1,6 м, средняя 0,9 м), и зону свежих пород (мощность ее, включенная в подсчет запасов, от 26,6 до 39,4 м, средняя 32,32 м). Породы выветрелой зоны из-за слабой механической прочности в подсчет запасов не включены. Запасы подсчитаны отдельно по зоне пород, затронутых выветриванием, и по зоне свежих пород.

Вскрышные породы на месторождении представлены песками и суглинками четвертичного возраста, песками и глинами полтавской серии, песчаниками и песками палеогена, корой выветривания кристаллических пород, а также кристаллическими породами выветрелой зоны. Мощность вскрышных пород колеблется от 0,3 до 14,8 м, средняя 7,49 м. Объем их равен 14,3 млн. м³.

Запасы полезного ископаемого в зоне пород, затронутых выветриванием, 1,7 млн. м³, в зоне свежих пород 62,0 млн. м³. Суммарные запасы по категории С₁ составляют 63,7 млн. м³. Прирост запасов возможен в юго-западном направлении.

Кристаллические породы месторождения пригодны для получения следующих марок щебня: из зоны пород, затронутых выветриванием, марки «300», из зоны свежих пород марки «800». Все кристаллические породы месторождения пригодны для получения бутового камня.

Гидрогеологические условия месторождения благоприятные. Приток воды на конечную стадию разработки месторождения за счет грунтовых вод и атмосферных осадков составит 440 м³/ч.

Месторождение Синкевичи расположено в Лунинецком районе Брестской области в 2,5 км к северо-востоку от д. Синкевичи и железнодорожной станции.

Полезное ископаемое представлено гранито-гнейсами, занимающими доминирующее положение среди других пород (около 90%), диабазами и диоритами (верхний архей — нижний протерозой). Выделяются три зоны пород: зона выветрелых пород (мощность от нуля до 7,6 м), зона пород, затронутых выветриванием (от 0,3 до 6,1 м, средняя 2,44 м), и зона свежих пород (мощность ее, включенная в подсчет запасов, от 27,1 до 45,7 м, средняя 37,02 м). Породы выветрелой зоны из-за очень слабой механической прочности в подсчет запасов не включены.

Вскрышные породы на месторождении представлены песками четвертичного возраста, песками, алевритами и глинами полтавской свиты неогена, песками и алевритами киевского яруса палеогена, корой выветривания кристаллических пород, а также кристаллическими породами выветрелой зоны. Мощность вскрышных пород колеблется от 9,5 до 29,6 м, средняя 20,0 м. Объем вскрышных пород 70,3 млн. м³.

Запасы полезного ископаемого в зоне пород, затронутых выветриванием, 8,58 млн. м³, а в зоне свежих пород 130,23 млн. м³. Суммар-

ные запасы по месторождению по категории C_1 составляют 138,8 млн. м³. Прирост запасов возможен в восточном направлении.

Кристаллические породы пригодны для получения щебня марки «200» из зоны пород, затронутых выветриванием, и марок «300»—«400» из зоны свежих пород.

Гидрогеологические условия месторождения благоприятные. Приток воды на конечную стадию разработки месторождения за счет грунтовых вод и атмосферных осадков составит 1026 м³/ч.

Месторождение Житковичи расположено в Житковичском районе Гомельской области в 3,2 км к северо-западу от железнодорожной станции Житковичи.

Полезное ископаемое представлено гранитами коростенского интрузивного комплекса, внутри которых прослеживаются разрывные нарушения, обуславливающие наличие зон измененных, затронутых выветриванием пород, максимальная вскрытая мощность которых достигает 8 м.

Граниты месторождения разделяются на три зоны: зону выветрелых пород (мощность от нуля до 9 м), зону пород, затронутых выветриванием (от нуля до 5,9 м, средняя 1,4 м), и зону свежих пород (мощность ее, включенная в подсчет запасов, изменяется от 89,1 до 108,2 м, средняя 99,6 м). Породы выветрелой зоны в подсчет запасов не включены.

Вскрышные породы на месторождении представлены песками четвертичного и неогенового возраста, элювиально-делювиальными образованиями и гранитами выветрелой зоны. Мощность вскрышных пород колеблется от 19,6 до 37,0 м, средняя 27,1 м. Объем вскрышных пород 42,79 млн. м³.

Запасы полезного ископаемого по категории C_1 в зоне пород, затронутых выветриванием, равны 2,2 млн. м³, а в зоне свежих пород с учетом гранитов, затронутых выветриванием, встреченных в свежих породах, 157,2 млн. м³. Суммарные запасы по месторождению (до глубины 128 м) равны 159,4 млн. м³.

Граниты из зоны пород, затронутых выветриванием, пригодны для получения щебня марок «400»—«600», из свежих пород—марок «600»—«800».

Гидрогеологические условия месторождения сложные и в случае разработки потребуют больших затрат. Общий приток воды в карьер на конечную стадию разработки за счет подземных вод и атмосферных осадков составит 24 035 м³/сут, или 1002 м³/ч.

Таким образом, из изложенного следует, что на территории Белорусской ССР для промышленного освоения подготовлено только одно месторождение строительного камня Микашевичи. Остальные месторождения могут рассматриваться как резервные сырьевые базы, и в первую очередь это относится к месторождению Житковичи.

ПРОЧИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

МИНЕРАЛЬНЫЕ КРАСКИ

Белорусская ССР располагает большими возможностями для получения красок из минерального сырья. К такому минеральному сырью относятся железные болотные руды, охристые глины, глауконитовые пески и торфовивианиты. Болотные руды, охристые глины и торфовивианиты распространены во всех областях республики, за исключением Витебской.

Болотные руды и бурые железняки являются сырьем для производства ряда минеральных пигментов—мумии, умбры и железного

сурика. В зависимости от содержания окислов железа из болотных руд могут быть получены краски мумия и умбра и в отдельных случаях сурик.

Охра представляет собой землистую массу, окрашенную окислами железа в желтый и красный цвет. Охристые глины известны в Гомельской области (месторождение Ляхова Гора), у г. Лоева. Цвет их ярко-желтый и бледно-желтый. Месторождение Ляхова Гора разрабатывалось для производства краски ярко-желтого цвета, которая называлась французской охрой.

В качестве минеральных красок могут быть использованы глаукониты кварц-глауконитовых песков киевских и харьковских слоев, залегающих сравнительно неглубоко на территории Могилевской и Гомельской областей.

ТОРФОВИВИАНИТЫ

Торфовивианиты (вивианиты) распространены в Минской, Гомельской, Могилевской и Брестской областях. Они обычно приурочены к современным заторфованным низинным болотам. Представляют собой минеральные химические образования, выпадающие из грунтовых вод. С торфовивианитом часто встречается болотный сидерит (FeCO_3).

Торфовивианиты, выявленные на описываемой территории, в редких случаях образуют пласты, чаще всего это прослой, небольшие линзы различной мощности в торфяных залежах. Глубина их залегания колеблется от 0,3—0,5 до 1,0 м. Среднее содержание P_2O_5 7,78%, максимальное 17,5%, минимальное 1,3%. На воздухе торфовивианит быстро темнеет до синего цвета, что связано с частичным окислением. Торфовивианит широко распространен в республике, может легко добываться и применяться как фосфатное удобрение без дополнительной обработки.

ТРЕПЕЛ

Трепел является кремнеземистой породой. Обыкновенно он рыхлый, пористый и мучнистый. Цвет от белого, сероватого, бурого до красного и черного. В Белоруссии месторождения трепела приурочены к отложениям меловой системы. Они встречаются в Могилевской (Стальное) и Гомельской (Подкаменье) областях.

Заслуживает внимания месторождение Стальное, которое расположено на восточной окраине д. Васильевки и пос. Красный, в 7 км севернее г. Хотимска Костюковичского района Могилевской области. Запасы этого месторождения по категории C_2 82,8 млн. т.

Средняя мощность трепела 17,58 м, вскрышных пород 7,69 м. Ниже трепел переходит в мел. Месторождение может быть расширено за счет доразведки смежных площадей. Химический состав трепела следующий: SiO_2 41,92—67,32% (средневзвешенное по всей толще 51,25%); Al_2O_3 5,11—7,62% (5,85%); Fe_2O_3 2,0—3,06% (2,3%); CaO 10,99—24,42% (19,19%); MgO 0,63—1,24% (0,88%); прочие 10,67—21,46% (17,81%). Нерастворимый в HCl остаток трепелов составляет 52,3—79,6%. В его составе 75—85% аморфного кремнезема в виде отдельных телец размером 0,001—0,003 мм, 10—15% глинистых частиц, 3—5% кварца, 1—2% глауконита. Плотность 2,46—2,51 г/см³.

По гидравлической активности трепел месторождения Стальное не уступает трепелу лучших месторождений СССР. Он может применяться в качестве адсорбента по очистке масел, как строительный материал, для изоляции (звуковой и тепловой), как гидравлическая добавка для портландцемента, в качестве мягкого полирующего материала, для фильтрования и др.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ
ТЕРРИТОРИИ БССР

Белорусская ССР расположена в зоне широкого развития мощной толщи рыхлых четвертичных и коренных достаточно проницаемых пород, где в условиях влажного климата и преобладания количества атмосферных осадков над испарением происходит накопление и возобновление значительных ресурсов пресных подземных вод. Величина прогнозных эксплуатационных запасов пресных подземных вод в пределах Белоруссии составляет 44 млн. м³/сут.

Сравнительно небольшая глубина залегания от поверхности водоносных горизонтов, их повсеместное распространение предопределили в республике развитие хозяйственно-питьевого и частично технического водоснабжения в основном за счет подземных вод. Территория Белоруссии достаточно обеспечена пресными подземными водами. Средний модуль эксплуатационных запасов подземных вод 2,5 л/с с 1 км² (А. П. Лавров, 1967 г.).

Хозяйственно-питьевое водоснабжение большинства городов и промышленных центров Белоруссии базируется исключительно на подземных водах. Только в отдельных городах (Полоцк, Новополоцк и частично Гродно) для этого используют воды поверхностных водотоков (Современное состояние . . ., 1972).

В настоящее время в республике эксплуатируются все горизонты пресных подземных вод — от четвертичных до протерозойских. Эксплуатация их ведется групповыми водозаборами, одиночными скважинами и копаными колодцами. В 1973 г. на территории БССР насчитывалось около 25 тыс. эксплуатационных скважин.

Общий отбор поверхностных и подземных вод для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения городов республики в этот период составлял 2874 тыс. м³/сут, в том числе отбор подземных вод 975,2 тыс. м³/сут. Водоснабжение городов и большинства промышленных центров осуществляется централизованно за счет групповых водозаборов производительностью от нескольких тысяч до 50—60 тыс. м³/сут. Отбор пресных подземных вод в сельской местности в 1973 г. составлял более 1540 тыс. м³/сут, в том числе отбор из скважин 840 тыс. м³/сут.

Отбор подземных вод непрерывно увеличивается. К 1980 г. потребность в хозяйственно-питьевой воде увеличится по сравнению с 1970 г. почти в 3 раза и составит 5,9 млн. м³/сут. Оцененные эксплуатационные ресурсы по республике весьма значительны и вполне удовлетворяют потребность народного хозяйства на перспективу. Однако в отдельных районах может возникнуть дефицит в хозяйственно-питьевой воде, что потребует применения искусственного восполнения запасов подземных вод. Поэтому вопросы рационального использования подземных вод и охраны их от истощения и загрязнения имеют важное народнохозяйственное значение.

На территории Белоруссии условия залегания, питания, стока и разгрузки подземных вод и формирования химического состава опре-

деляются геологическими структурами района, в соответствии с которыми произведено гидрогеологическое районирование.

Все водоносные горизонты до глубины 150—200 м на северо-востоке и востоке и 300—400 м на западе находятся в зоне интенсивного водообмена и содержат пресные воды. Исключение составляют лишь участки глубокого вреза речных долин, где отмечается подток минерализованных вод из глубоко расположенных водоносных горизонтов (район г. Полоцка), а также площади, примыкающие к зонам региональных разломов в Припятской впадине (районы Глуска, Речицы, Петрикова, Слуцка). Вдоль северного борта Припятской впадины высокоминерализованные воды палеозойских отложений по зонам тектонических нарушений поднимаются в вышележащие отложения и, смешиваясь с пресными водами, образуют или горизонты минерализованных вод смешанного состава, или соленые источники с минерализацией до 15 г/л.

Для территории БССР установлена ярко выраженная гидрохимическая зональность подземных вод как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях. При наличии такой гидрохимической зональности наблюдается смена типа вод по мере погружения водоносного горизонта от периферийных участков впадин к их центру. Как по простиранию, так и на глубине отмечается последовательная смена пресных гидрокарбонатных кальциевых вод минерализованными сульфатными натриевыми или сульфатными кальциевыми, сменяемыми в более глубоких горизонтах высокоминерализованными водами хлоридного натриевого и хлоридного кальциевого состава, на глубинах более 2000 м со значительным содержанием брома, иода, стронция и других микроэлементов, а в районе г. Ельска и сероводорода. Следовательно, на территории республики имеются потенциальные гидроминеральные ресурсы, создающие благоприятные предпосылки для развития санаторно-курортного дела. Кроме того, высокоминерализованные бром- и иодоносные рассолы Припятского артезианского бассейна перспективны как сырье для химической промышленности — для комплексного получения хлористого натрия, калия, брома, иода и других микроэлементов.

Основываясь на структурном подразделении территории Белорусской ССР, можно выделить следующие районы подземных вод: Белорусский артезианский свод, Припятский артезианский бассейн, Брестский артезианский бассейн, Западная часть Подмосковного артезианского бассейна.

БЕЛОРУССКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ СВОД

Белорусский артезианский свод (I район) занимает значительную часть Белоруссии и включает крупные тектонические структуры — собственно Белорусский массив с его склонами, Полесскую, Жлобинскую и Латвийскую седловины. Он является областью питания подземных вод прилегающих артезианских бассейнов на протяжении длительного периода развития, начиная с девона. Белорусский массив характеризуется относительно близким залеганием от поверхности кристаллического фундамента (абсолютные отметки фундамента — 750 м и выше). На восток и северо-восток, в сторону Оршанской впадины, фундамент постепенно погружается. К югу и юго-востоку, в сторону Припятской впадины, погружение фундамента довольно крутое по системе сбросов с общей амплитудой 1000—4500 м и более.

Общая мощность осадочных пород в пределах Белорусского массива колеблется от 100 м в центральной части до 600 м и более на

его склонах. Палеозойские отложения от Белорусского массива погружаются под более молодые мезозойские образования. Водоносные горизонты вплоть до кембрийских находятся в зоне свободного водообмена и минерализация их не превышает 1 г/л. На наиболее возвышенном участке Белорусского массива (абсолютные отметки фундамента 60—83 м выше уровня моря), занимающем центральную часть района, мощность осадочного чехла 100—250 м и характерна значительная проницаемость осадочных пород, в связи с чем пресные воды содержатся не только в осадочном чехле, но и в выветрелой зоне кристаллического фундамента до глубины 350—400 м и более. Ниже зоны пресных вод залегают минерализованные воды хлоридного натриевого, а на северо-востоке хлоридно-сульфатного натриевого состава, представляющие интерес как лечебные воды.

Протерозой-архейский водоносный комплекс, приуроченный к трещиноватым породам кристаллического фундамента и к продуктам их выветривания, залегает на глубине 21—523 м. Состав и мощность коры выветривания непостоянны, песчано-щебенистые породы заменяются глинистыми. Водообильность комплекса незначительная, дебиты скважин колеблются от 0,9 до 22 м³/ч при понижении уровня воды на 44 и 20 м. Наибольшая водообильность отмечается в гнейсах и гранито-гнейсах. На наиболее приподнятых участках Белорусского массива воды пресные, гидрокарбонатного кальциево-магниевого и гидрокарбонатного кальциево-натриевого типов. При увеличении глубины залегания до 420 м минерализация вод возрастает до 4 г/л и воды относятся к типу хлоридно-сульфатных натриевых вод, которые могут быть использованы как лечебные. Пресные воды эксплуатируются одиночными скважинами для водоснабжения мелких водопотребителей.

Верхнепротерозойский водоносный комплекс, приуроченный к отложениям полесской серии, распространен довольно широко. Залегает он на глубине 100—150 м в пределах Полесской седловины и постепенно погружается в северо-восточном направлении. Водообильность комплекса неравномерная, но в целом незначительная и определяется степенью трещиноватости водовмещающих пород (песчаников). В южной части массива (Полесская седловина) воды пресные гидрокарбонатного кальциевого типа, с увеличением глубины залегания они постепенно переходят в хлоридно-сульфатные натриевые и хлоридные натриевые воды с повышенным содержанием брома, иода, фтора, стронция, бора и др. Пресные подземные воды используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения в городах Пинске, Лунинце, Ганцевичах и др. Однако ввиду незначительности их ресурсов применение вод верхнепротерозойского комплекса для хозяйственно-питьевого водоснабжения объектов с большим водопотреблением ограничено. Хлоридно-сульфатные натриевые и хлоридные натриевые воды с небольшой минерализацией являются лечебными и используются в районе г. Минска.

Гдовский водоносный горизонт распространен почти повсеместно; отсутствует он только в центральной части Белорусского массива и на Полесской седловине. Водообильность горизонта неравномерная и определяется степенью трещиноватости водовмещающих пород. Производительность скважин изменяется от 11 до 90 м³/ч при понижении уровня на 7—14 м. Воды пресные, гидрокарбонатного кальциевого и гидрокарбонатного натриевого типов, на глубине 300—380 м переходящие в минерализованные воды хлоридного натриевого и хлоридно-сульфатного натриевого типов с минерализацией до 3—6 г/л. В минерализованных водах отмечается повышенное содержание брома, стронция, марганца, фтора и других микроэлементов. Границей между этими зонами является алевролитовая толща нижней части гдовского и верхней части

берестовецкого горизонтов, однако эта толща не имеет повсеместного распространения.

Пресные воды гдовского горизонта используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения в Минской, Гродненской и Брестской областях. В 1972 г. насчитывалось около 300 скважин, эксплуатирующих воды этого горизонта, общий водоотбор из которых составлял 110 тыс. м³/сут, из них 72,6 тыс. м³/сут на территории Минской области. Воды горизонта используются для централизованного водоснабжения Минска, Лиды и Барановичей. Однако следует иметь в виду, что условия восполнения запасов подземных вод гдовского горизонта явно неблагоприятные, поэтому при интенсивной эксплуатации необходимо проводить наблюдения за режимом их эксплуатации. Хлоридные натриевые и хлоридно-сульфатные натриевые воды являются лечебными минеральными водами и используются в районе г. Минска, в г. Бобруйске и д. Купа Минской области; намечается их использование в районе г. Лепеля.

Надляминаритовый (нижнекембрийский) водоносный горизонт развит в северной части Белорусского артезианского свода (Латвийская седловина). Водообильность его незначительная, дебиты скважин не превышают 20 м³/ч при понижении уровня воды на 8 м. Используются они только в районе г. Сморгони для хозяйственно-питьевого водоснабжения одиночными скважинами. Качество вод удовлетворительное. По мере погружения в сторону Прибалтийского артезианского бассейна минерализация резко возрастает, а тип воды изменяется на хлоридный натриевый.

Среднекембрийские отложения развиты на северо-западе БССР. Приуроченные к ним воды не эксплуатируются и не опробованы ни одной скважиной.

Силурийско-ордовикский водоносный комплекс распространен в пределах Латвийской седловины. Водообильность его неравномерная и определяется степенью трещиноватости и кавернозности водовмещающих пород (доломитов, известняков и мергелей). Воды пресные, на глубине около 250 м переходят в хлоридные натриевые с минерализацией до 43 г/л. Пресные воды используются для водоснабжения мелких водопотребителей; дебиты скважин составляют 9 м³/ч при понижении уровня воды на 18 м и 70 м³/ч при понижении на 21,46 м.

Наровско-пярнуский водоносный комплекс широко распространен в северо-восточной части описываемого района. Водообильность его колеблется в широких пределах — от 0,7 м³/ч при понижении уровня воды на 20 м до 47—54 м³/ч при понижении на 10—24 м. Химический состав вод разнообразный: от пресных гидрокарбонатных кальциевых (г. Осиповичи) до соленых сульфатных кальциево-магниевых (города Борисов, Могилев), сульфатно-хлоридных натриево-кальциевых (юго-восточнее г. Минска) и хлоридно-сульфатных натриево-кальциевых (города Бобруйск, Рогачев). Эксплуатационные ресурсы пресных подземных вод наровско-пярнуского водоносного комплекса незначительные. Используются они одиночными скважинами для водоснабжения объектов с небольшой потребностью, и только в районе г. Осиповичи выявлено месторождение подземных вод с запасами 26 тыс. м³/сут. Минерализованные хлоридно-сульфатные натриево-кальциевые воды являются лечебными минеральными водами и используются в г. Бобруйске; намечается их использование в районе г. Рогачева.

Швентойско-старооскольский водоносный комплекс широко распространен в северной и восточной частях района. Водовмещающие породы, представленные мелко- и среднезернистыми песками и песча-

никами, переслаивающимися с алевролитами, содержат напорные воды значительной водообильности. Дебиты эксплуатационных скважин составляют 23—72 м³/ч при понижении уровня воды на 10—28 м. До глубины 150—300 м воды пресные с минерализацией 0,15—0,45 г/л, гидрокарбонатные кальциево-магниевые, за исключением долины Западной Двины в районе г. Полоцка, где в результате подтока минерализованных вод из нижележащих водоносных горизонтов в процессе эксплуатации воды комплекса приобрели хлоридный натриевый состав и минерализацию до 1,5 г/л. По мере погружения водовмещающих пород минерализация вод возрастает до 2,8—3,1 г/л и воды приобретают черты смешанных и сульфатных натриевых вод. Значительные эксплуатационные ресурсы швентойско-старооскольского водоносного комплекса (около 5,9 тыс. м³/сут) позволяют рассматривать его как надежный источник хозяйственно-питьевого водоснабжения объектов с крупным водопотреблением. На использовании этих вод базируется водоснабжение городов Могилева, Бобруйска, Полоцка и Новополоцка. Суммарный водоотбор в 1973 г. из скважин, эксплуатирующих воды данного комплекса, составил более 129 тыс. м³/сут.

Франский водоносный комплекс распространен на ограниченной площади в южной части массива, где трещиноватые и кавернозные доломиты и известняки залегают на глубине 190—230 м и к ним приурочены пресные гидрокарбонатные кальциево-магниевые воды. Водообильность комплекса значительная, дебиты эксплуатационных скважин 1500—2000 м³/сут. Воды комплекса используются для централизованного водоснабжения городов Слуцка и Солигорска.

В восточной и западной частях Белорусского артезианского свода развит верхне- и среднеюрский водоносный комплекс. В западных районах это довольно мощный напорный водоносный комплекс. Производительность скважин колеблется от 18—23 до 90—154 м³/ч при понижении уровня воды на 9—34 м и определяется степенью трещиноватости и закарстованности водовмещающих пород (известняков, песчаников, мергелей с прослоями песков). В восточной части массива юрские отложения представлены песчано-глинистой толщей, обладающей слабой водообильностью; дебиты скважин 6—9 м³/ч.

Воды комплекса пресные, гидрокарбонатного кальциевого типа. В западной части района они широко используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения городов Гродно, Волковыска и других населенных пунктов.

Сеноманский водоносный горизонт довольно широко распространен на территории района; он отсутствует в северной и северо-восточной частях (Латвийская седловина и северные склоны Белорусского массива). Наличие водовмещающих пород, представленных преимущественно мелкозернистыми песками небольшой мощности, часто глинистыми, затрудняло использование вод сеноманского горизонта. Однако внедрение в практику разведочных работ бесфильтровых скважин изменило подход к оценке возможностей этого горизонта. Дебиты бесфильтровых разведочно-эксплуатационных и эксплуатационных скважин изменяются от 58 до 205 м³/сут при понижениях уровня соответственно на 15,8 и 18,4 м и в 5 раз и более превосходят производительность эксплуатационных фильтровых скважин.

Воды пресные, гидрокарбонатного кальциевого типа, лишь вблизи разрывных нарушений, отделяющих Припятскую впадину от Белорусского массива, минерализация вод увеличивается до 6—8 г/л и воды приобретают хлоридный натриевый состав за счет подтока высокоминерализованных вод палеозойских отложений. Воды сеноманских отложений используются для водоснабжения городов Гродно, Бобруйска,

Рогачева. В последние годы произведена разведка и оценка эксплуатационных запасов подземных вод сеноманского горизонта в районе городов Гродно, Рогачева, Жлобина в количествах, удовлетворяющих потребности этих городов не только на ближайшую (1980 г.), но и на более далекую перспективу. За счет использования вод этого горизонта намечается полностью или частично удовлетворить потребность в хозяйственно-питьевой воде городов Кобрин и Лиды.

Сенон-туронский водоносный горизонт имеет примерно такую же площадь распространения, как и сеноманский. Кровля меловых отложений, представленных пясчым мелом и мергелем с прослоями песков, сильно размыта. Водообильность горизонта изменяется в широких пределах — от 9—20 м³/ч при понижениях уровня на 13—30 м до 40—50 и даже 110 м³/ч при понижениях уровня воды на 3—11 м. Наиболее водообилён сенон-туронский водоносный горизонт в восточной части описываемого района, где он широко используется для водоснабжения крупных населенных пунктов Чаусов, Краснополя, Хотимска, Довска, Кормы, Ветки и др. Наиболее обводнены меловые отложения в долинах рек и в верхней части разреза мощностью до 20—30 м. Воды пресные гидрокарбонатного кальциевого типа.

Неоген-палеогеновый водоносный комплекс распространён незначительно в южной части Белорусского артезианского свода. Из-за небольшой мощности и водообильности используется он крайне редко одиночными скважинами, в основном в пределах Полесской седловины.

В четвертичных отложениях практическое значение имеют водоносные горизонты межморенных отложений и частично для водоснабжения сельских водопотребителей грунтовые воды аллювиальных и древнеаллювиальных отложений.

Водоносный горизонт днепровско-березинских межморенных флювиогляциальных отложений распространён почти повсеместно и широко используется для водоснабжения колхозов, совхозов и районных центров. Водообильность горизонта определяется гранулометрическим составом водовмещающих отложений и характеризуется пестротой. Дебиты скважин изменяются от 4 до 60 м³/ч при понижении уровня воды на 3—43 м. Воды пресные и только в районе г. Полоцка в результате подтока минерализованных вод под дренирующим влиянием р. Западной Двины с повышенным содержанием хлоридов.

Водоносный горизонт московско-днепровских межморенных флювиогляциальных отложений развит почти повсеместно. Водовмещающие отложения представлены песками от мелко-тонкозернистых до гравелистых. Водообильность горизонта крайне невыдержана. Дебиты скважин изменяются от 3 до 95 м³/ч при понижении уровня воды на 5—20 м. Воды пресные, минерализация до 0,5 г/л, удовлетворительно качества, как правило, с повышенным содержанием железа.

Водоносный горизонт московско-днепровских межморенных отложений располагает значительными эксплуатационными ресурсами. На территории западных, северных и восточных районов он является дополнительным источником водоснабжения населенных пунктов Новогрудка, Скиделя, Мостов, Могилева, Осиповичей, Кировска, Лепеля, Бешенковичей и др. Почти все города и крупные населенные пункты Минской области (Минск, Логойск, Борисов и др.) обеспечиваются полностью или частично подземными водами этого горизонта. В районе г. Минска эксплуатация его ведется семью групповыми водозаборами производительностью до 50 тыс. м³/сут. В 1972 г. водоотбор из этого горизонта на территории только Минской области составил 423 тыс. м³/сут, или 60% от общего водоотбора из данного горизонта. Такое ин-

тенсивное использование вод московско-днепровских межморенных отложений требует организации наиболее рациональной их эксплуатации и обеспечения надежной охраны от истощения и загрязнения.

Водоносный горизонт валдайско-московских межморенных флювиогляциальных отложений распространен в северной части Белорусского артезианского свода. Невыдержанность гранулометрического состава водовмещающих пород определяет пестроту водообильности. Воды пресные, удовлетворительного качества, часто с повышенным содержанием железа (до 35 мг/л, г. Полоцк). Водоносный горизонт является основным источником обеспечения хозяйственно-питьевого водоснабжения северных районов Белоруссии. Производительность эксплуатационных скважин обычно 30—40 м³/ч при понижении уровня воды на 12—15 м.

Разделяющие межморенные водоносные горизонты моренные отложения нередко представлены опесчаненными разностями или полностью размыты, что обеспечивает гидравлическую связь напорных водоносных горизонтов четвертичных отложений между собой и с грунтовыми водами. Моренные отложения спорадически обводнены, местами эти воды используются для водоснабжения деревень с помощью копанных колодцев и скважин. Производительность колодцев 0,5—5 м³/ч, скважин — 1,5—20 м³/ч.

Грунтовые воды флювиогляциальных и аллювиальных отложений залегают на глубине 2—16 м, качество их удовлетворительное и они широко используются для водоснабжения деревень с помощью копанных колодцев, производительность которых 0,5—5 м³/ч. Местами, где подстилающие их моренные отложения размыты, надморенные отложения залегают на межморенных, образуя единый довольно водообильный горизонт грунтовых вод мощностью до 50 м и более. Воды этого горизонта эксплуатируются в городах Барановичи, Жодино, Слониме, Червене, Могилеве, Минске и др.; дебиты эксплуатационных скважин изменяются от 2,5 до 90 м³/ч при понижении уровня воды на 1,5—23 м. Грунтовые воды в результате бытового загрязнения и широкого развития болот нередко характеризуются повышенным содержанием железа, хлоридов, сульфатов, аммиака, нитратов, нитритов и повышенной окисляемостью. Вблизи зон разрывных нарушений, отделяющих Припятскую впадину от Белорусского массива, грунтовые воды приобретают хлоридный натриевый состав и минерализацию до 4,5—6 г/л.

ПРИПЯТСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН

Припятский артезианский бассейн (II район) занимает южную и юго-восточную части Белоруссии. Глубина залегания кристаллического фундамента здесь колеблется от 2,5—3 до 4,5—5 тыс. м. Бассейн характеризуется ярко выраженной гидрохимической зональностью. Водоносные горизонты от четвертичных до юрских располагаются в зоне свободного водообмена и содержат пресные, в основном гидрокарбонатного кальциевого типа воды. Мощность зоны пресных вод 200—250 м, причем в краевых частях бассейна она несколько больше, чем в центральных, и достигает 300—350 м, захватывая отложения триаса и девона.

К низам средней юры и отложениям триаса приурочена зона сульфатных вод мощностью 150—200 м. Здесь формируются воды смешанного типа с повышенным содержанием сульфатов и минерализацией до 10 г/л. Под глинистыми отложениями триаса и солевыми толщами девона располагается зона весьма затрудненного водообмена, где фор-

мируются хлоридные натриевые и хлоридные кальциевые рассолы с минерализацией до 300—400 г/л.

Наличие солянокупольных структур способствует засолонению подземных вод вплоть до юрских, а блоковая тектоника создает условия для вертикальной миграции подземных вод. Для Припятского артезианского бассейна характерно наличие высококонцентрированных рассолов с повышенным содержанием брома, иода, калия, стронция, цезия и других микроэлементов. Эти рассолы перспективны в отношении использования их как сырья для промышленности в целях получения хлористого натрия, калия, брома, иода, стронция и других микроэлементов. Особенно перспективны в этом отношении подсолевые и межсолевые отложения.

Подсолевые отложения девона и верхнего протерозоя, залегающие на глубине 2000—4000 м, содержат высококонцентрированные рассолы хлоридного кальциево-натриевого и хлоридного кальциевого типов с минерализацией 300—426 г/л. Содержание брома в них достигает 2400—6407 мг/л, иода 10—170 мг/л, магния 6329—17 510 мг/л, бора до 40 мг/л. К подсолевым отложениям девона приурочены редкометальные подземные воды. Установлены геохимические ассоциации с редкощелочными металлами калия и стронция; содержание калия достигает 10 000 мг/л, стронция 3665 мг/л. Водообильность подсолевых отложений незначительная, дебиты скважин колеблются от 2 до 500 м³/сут, составляя в среднем 100—160 м³/сут.

Межсолевые отложения, залегающие на глубине 1300—2800 м, содержат высококонцентрированные рассолы хлоридного натриевого и хлоридного кальциевого, а местами (Стреличевская площадь) хлоридного магниевое типов с повышенным содержанием брома, иода, калия, магния, бора. Водообильность отложений незначительная, дебиты скважин изменяются от 32 до 722 м³/сут, в основном не превышают 150 м³/сут.

Наиболее перспективны в отношении получения брома и иода Восточно-Первомайская, Речицкая, Давыдовская, Вышемировская, Гороховская, Сколодинская, Копаткевичская, Скрыгаловская, Дудичская, Азерецкая, Бобровицкая, Кустовницкая и другие структуры. Максимальные количества редкощелочных металлов (рубидия, цезия и др.) обнаружены на Давыдовской (для подсолевых отложений) и Шатилковской (для межсолевых отложений) площадях.

Залегая в условиях почти полной гидрогеологической закрытости, воды межсолевых и подсолевых отложений имеют высокую температуру (до 50—80°С) и могут быть использованы в народном хозяйстве. В районе г. Ельска на глубине 2462—2788 м вскрыты термальные рассолы, напоминающие воды Мацестинских источников. Дебиты скважин 1680—1728 м³/сут при самоизливе.

Для водоснабжения городов, промышленных центров и сельских населенных пунктов в Припятском артезианском бассейне используются воды верхнемеловых, палеогеновых и четвертичных отложений.

Сеноманский водоносный горизонт на территории Припятского артезианского бассейна распространен почти повсеместно; отсутствует только в пределах Житковичского выступа. Водовмещающие породы представлены мелкозернистыми песками, что затрудняло использование вод этого горизонта. С внедрением в практику геологоразведочных работ бесфильтровых скважин произошла переоценка возможностей сеноманского горизонта и он все шире используется для водоснабжения крупных водопотребителей. На использовании вод этого горизонта базируется частично водоснабжение городов Гомеля и Речицы. Деби-

ты скважин достигают 100—128 м³/ч при понижении уровня воды на 9—10 м.

Сенон-туронский водоносный горизонт распространен широко. Водоносность мела и мергелей сенон-турона неравномерная и более значительная в долинах Днепра и Сожа. Используются воды меловых отложений для централизованного водоснабжения г. Гомеля, где дебиты эксплуатационных скважин составляют в среднем 70—80 м³/ч. В районе г. Гомеля при эксплуатации сеноманского и сенон-туронского водоносных горизонтов сформировались довольно значительные депрессионные воронки, поэтому проведение режимных наблюдений и изучение ресурсов подземных вод здесь имеют большое значение.

Неоген-палеогеновый водоносный комплекс распространен повсеместно, характеризуется сравнительно неглубоким залеганием, значительной мощностью и хорошим качеством подземных вод и широко используется для городского и сельскохозяйственного водоснабжения. В местах размыва перекрывающих моренных отложений с водами нижне-среднечетвертичных отложений он образует единую водоносную толщу мощностью до 100 м и более. Водообильность комплекса довольно значительная, дебиты эксплуатационных скважин в районе г. Гомеля 25—40 м³/ч, в районе г. Калинковичи 40—70 м³/ч. В 1972 г. водоотбор из неоген-палеогенового водоносного комплекса на территории Гомельской области составил 75 тыс. м³/сут.

Наиболее широко на территории Припятского артезианского бассейна распространен водоносный горизонт днепровско-березинских межморенных флювиогляциальных отложений. Однако нередко перекрывающая и подстилающая горизонт морены размывы и березинско-днепровские отложения залегают на подберезинских и перекрываются аллювиально-флювиогляциальными средне- и верхнечетвертичными, и водоносные горизонты их образуют единый водоносный комплекс, часто безнапорный. Водообильность горизонта неравномерная и определяется гранулометрическим составом водовмещающих пород. Дебиты скважин изменяются от 15 до 50 м³/ч при понижении уровня воды на 8—18 м. Воды горизонта широко используются для водоснабжения городов Речицы, Светлогорска, Петрикова, Хойников и др., а также сельских населенных пунктов. В 1972 г. в пределах Гомельской области насчитывалось 240 скважин, эксплуатирующих воды днепровско-березинского горизонта, водоотбор из которых составлял 95 тыс. м³/сут.

Грунтовые воды флювиогляциальных, аллювиальных и озерно-аллювиальных отложений пресные, удовлетворительного качества и используются для водоснабжения деревень копаными колодцами, дебиты которых не превышают 0,5—1 м³/ч, и скважинами производительностью 12—18 м³/ч при понижении уровня воды на 3—6 м. На использовании этих вод базируется водоснабжение городов Турова, Брагина, Лоева, Наровли, Житковичей и других населенных пунктов. Производительность скважин колеблется от 12 до 99 м³/ч.

БРЕСТСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН

Брестский артезианский бассейн (III район) занимает восточную часть Польско-Литовского артезианского бассейна в пределах Брестской впадины, которая представляет собой структуру, ограниченную с севера Белорусским массивом, с востока Полесской седловиной и с юга Ковельским поднятием кристаллического фундамента. На западе она сливается с Польско-Литовской впадиной. Абсолютные отметки поверхности кристаллического фундамента впадины —1500—1900 м. Воды глубоких горизонтов палеозоя почти не изучены. Находясь в зоне

более затрудненного водообмена, эти воды обладают повышенной минерализацией (до 12 г/л).

Воды юрских, меловых, неоген-палеогеновых и четвертичных отложений находятся в зоне активного водообмена и содержат пресные воды гидрокарбонатного кальциевого типа. Более глубокие водоносные горизонты изучены недостаточно. Известно, что они имеют хлоридный натриевый состав и температуру до 40°С (на глубине 1500—1800 м). Теплые минерализованные воды можно использовать в народном хозяйстве, например для обогрева теплиц, наполнения спортивных бассейнов и др. (Г. В. Богомолов, 1974 г.).

В пределах Брестского артезианского бассейна сеноманские отложения залегают на верхнеюрских, образуя единый водоносный комплекс со значительными ресурсами пресных подземных вод. Эксплуатационный модуль составляет 0,6 л/с. Воды сеноманских и верхнеюрских отложений широко используются для водоснабжения на территории Брестской и Гродненской областей, в том числе и для централизованного водоснабжения городов Бреста, Кобрин, Волковыска. Дебиты эксплуатационных скважин 70—154 м³/ч при понижении уровня воды на 6—34 м.

Сенон-туронский водоносный горизонт распространен повсеместно, однако он характеризуется довольно слабой водообильностью. Только на отдельных участках, расположенных в пределах речных долин или примыкающих к ним, производительность скважин достигает 40—50 м³/ч при понижении уровня на 6,5—11,5 м, тогда как на других участках дебиты скважин находятся в пределах 9—26 м³/ч при понижении уровня воды на 13—30 м.

Неоген-палеогеновые отложения представлены тонко-мелкозернистыми песками, нередко глинистыми, слабо водообильными. Дебиты одиночных эксплуатационных скважин колеблются от 7 до 18 м³/ч при понижении уровня воды на 4—25 м.

Среди четвертичных отложений в пределах описываемого бассейна наиболее широко распространен водоносный горизонт днепровско-березинских межморенных флювиогляциальных отложений, причем в пределах Полесья перекрывающая и подстилающая горизонт морены размыты почти повсеместно и березинско-днепровские отложения залегают на подберезинских и перекрываются днепровско-московскими аллювиально-флювиогляциальными отложениями, образуя единый водоносный комплекс ниже-среднечетвертичных отложений, нередко безнапорный. Эти воды большим числом скважин эксплуатируются на территории Брестской области для хозяйственно-питьевого водоснабжения и орошения сельскохозяйственных угодий. Водоснабжение Кобрин, Телехан, Жабинки, Дивина, Малориты и других населенных пунктов, особенно сельских, обеспечивается за счет использования вод ниже-среднечетвертичных отложений. Производительность скважин 18—35 м³/ч при понижении уровня воды на 3—12 м.

Водоносный горизонт днепровско-московских межморенных флювиогляциальных отложений распространен только в северной части Брестского артезианского бассейна, где воды его используются для водоснабжения сельских населенных пунктов, поселков городского типа и небольших районных центров. Водообильность горизонта незначительная, дебиты скважин обычно 10—20 м³/ч при понижении уровня воды на 4—9 м.

Повсеместно развитые грунтовые воды флювиогляциальных, моренных и конечноморенных отложений характеризуются незначительной водообильностью и широко используются для водоснабжения сельских населенных пунктов копаными колодцами и одиночными скважи-

нами. Дебиты колодцев 0,3—1,5 м³/ч, скважин — в основном не более 10 м³/ч. Воды удовлетворительного качества.

В южной части бассейна распространен водоносный горизонт древнеаллювиальных отложений террас рек, который эксплуатируется для хозяйственно-питьевого водоснабжения сельских населенных пунктов копаными колодцами и одиночными скважинами. Производительность скважин колеблется от 9 до 26 м³/ч при понижении уровня воды на 5—7 м. Вода удовлетворительного качества.

ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ ПОДМОСКОВНОГО АРТЕЗИАНСКОГО БАССЕЙНА

Западная часть Подмосковного артезианского бассейна (IV район) расположена в северо-восточной части Белоруссии в пределах Оршанской впадины. Верхние горизонты верхнего девона и четвертичные отложения находятся в зоне интенсивного водообмена и содержат пресные воды, напорные, на некоторых участках самоизливающиеся. Мощность зоны пресных вод 250—300 м.

Основным источником обеспечения водой крупных водопотребителей в пределах выделенного района являются подземные воды верхнедевонских отложений. Водовмещающие породы этого водоносного горизонта представлены кавернозными и трещиноватыми известняками и доломитами, залегающими на глубине до 130 м. Воды пресные с минерализацией до 0,4 г/л, гидрокарбонатного кальциево-магниевого состава. Водообильность горизонта определяется степенью трещиноватости и кавернозности пород и изменяется в широких пределах. Производительность скважин колеблется от 25—50 м³/ч на водоразделах до 150—210 м³/ч при понижении уровня воды на 1,1—4,4 м вблизи речных долин. Ориентировочно оцененные эксплуатационные запасы подземных вод карбонатных отложений франского яруса составили 359,6 тыс. м³/сут. В 1972 г. насчитывалось около 1300 скважин, эксплуатирующих воды этого горизонта, суммарный водоотбор из которых составлял 166 тыс. м³/сут.

Для водоснабжения сельских населенных пунктов, поселков городского типа и районных центров в качестве дополнительного источника используются воды четвертичных, преимущественно московско-валдайских и днепровско-московских отложений. Невыдержанность гранулометрического состава водовмещающих пород определяет и пестроту водообильности четвертичных отложений. Дебиты скважин в основном не превышают 30 м³/ч. Воды удовлетворительного качества, за исключением повышенного содержания железа. Грунтовые воды флювиогляциальных, моренных и конечноморенных отложений используются копаными колодцами и одиночными скважинами, как правило, с небольшой производительностью. Грунтовые воды удовлетворительного качества, местами в пределах населенных пунктов отмечается повышенное содержание нитритов, нитратов и хлоридов как результат бытового загрязнения.

Ниже зоны пресных вод в отложениях наровского горизонта в интервале 288—430 м скважиной в д. Летцы Витебского района вскрыты воды смешанного хлоридно-сульфатного натриево-кальциевого типа с минерализацией 3,7 г/л. Дебит скважины 19,7 м³/ч при понижении уровня воды на 39 м. С глубиной минерализация увеличивается и в интервале 714—803,2 м, в отложениях верхнего протерозоя, она достигает 104 г/л, воды приобретают хлоридный натриевый состав. В хлоридных натриевых водах отмечается несколько повышенное содержание брома и йода. Сульфатные и хлоридные воды могут использоваться как лечебные.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ

На территории БССР широко распространены минеральные воды, приуроченные к отложениям осадочного чехла и кристаллическому фундаменту. Эти воды относятся к типу холодных минеральных вод, температура их не превышает 12—20° С. Исключение составляют лишь высококонцентрированные рассолы Припятского артезианского бассейна, температура которых до 40—80° С. Наиболее широко на территории республики распространены минеральные воды, лечебное значение которых определяется ионным составом и общей минерализацией. К ним относятся следующие химические типы минеральных вод: 1) сульфатные, 2) смешанные сульфатно-хлоридные и хлоридно-сульфатные, 3) хлоридные воды (Козлов, 1952, 1966 г.). Кроме того, на территории республики развиты сероводородные, бромные и бром-иодные воды, фармакологическая ценность которых определяется наличием различных биологически активных элементов (сероводорода, сульфидного иона, иода, брома, органического вещества).

Сульфатные воды генетически приурочены к гипсоносным отложениям среднего девона и развиты локально на восточных и северо-западных склонах Белорусского артезианского свода. Залегают они на глубине 130 (г. Березино)—331,9 м (г. Могилев) и характеризуются небольшой минерализацией (2,7—3,2 г/л) и разнообразием катионного состава. Водообильность отложений незначительная, дебиты скважин составляют 2—9,9 м³/ч.

Сульфатные воды являются аналогами минеральных вод санаториев Звенигорода и Дорохово Московской области, курорта «Бакирово» Татарской АССР и др. и могут применяться при лечении ряда заболеваний желудочно-кишечного тракта. Однако на территории республики они не используются.

Смешанные сульфатно-хлоридные и хлоридно-сульфатные воды широко распространены в восточной части Белоруссии, в пределах восточных и северных склонов Белорусского артезианского свода, западной части Подмосковного артезианского бассейна и в Припятском артезианском бассейне. Генетически они связаны в основном с гипсоносными отложениями среднего и верхнего девона, но местами приурочены и к другим горизонтам осадочного чехла и даже к трещиноватой зоне кристаллического фундамента. Залегают смешанные воды на глубине от 175 до 480 м, характеризуются небольшой минерализацией до 15 г/л и разнообразием катионного состава. Водообильность отложений, содержащих смешанные воды, в целом незначительная, дебиты скважин в основном не превышают 2,5 м³/ч, иногда достигают 19,8—21,6 м³/ч. Сульфатно-хлоридные и хлоридно-сульфатные воды являются аналогами минеральных вод курортов «Кашин» Калининской области, «Сольвычегодск» и «Солониha» Архангельской области, «Ижминвод» Татарской АССР и др.

Хлоридно-сульфатные натриевые и натриево-кальциевые воды используются для лечения ряда заболеваний, в основном желудочно-кишечных, в санаториях им. Ленина (г. Бобруйск), «Нарочь» (д. Купа Мядельского района Минской области) и «Крыница» (в районе г. Минска). Намечается их использование в районе городов Рогачева и Лепеля.

Хлоридные воды распространены почти повсеместно, за исключением наиболее приподнятой части Белорусского массива, и приурочены к различным горизонтам осадочного чехла и трещиноватой зоне кристаллического фундамента.

Хлоридные натриевые воды небольшой минерализации (до 15 г/л) распространены на склонах Белорусского и Украинского массивов и связаны с верхнепротерозойскими отложениями. Естественные выходы их приурочены к региональным разрывным нарушениям, отделяющим Белорусский массив от Припятской впадины, по которым происходит разгрузка вод палеозойских отложений. Хлоридные натриевые воды небольшой минерализации являются аналогом минеральных вод курортов Миргорода Украинской ССР и Бирштонаса Литовской ССР. Такие воды, вскрытые на территории г. Минска, используются при лечении желудочно-кишечных заболеваний, особенно гастритов с пониженной кислотностью, в клинических больницах г. Минска и других городах республики. Производится разлив этой минеральной воды, и она выпускается под названием «Белорусская лечебно-питьевая минеральная вода».

Хлоридные натриевые воды с минерализацией 15—35 г/л распространены на склонах Белорусского массива и в пределах всех артезианских бассейнов. Они характеризуются более высоким содержанием биологически активных элементов (брома, иода, стронция, бора и др.) и являются аналогом минеральных вод курортов «Старая Русса», «Друскининкай» и др. Используются в санаториях им. Ленина (г. Бобруйск), «Крыница», в Минской областной больнице при лечении заболеваний опорно-двигательного аппарата, периферической нервной системы и др.

Хлоридные натриевые воды с минерализацией более 35 г/л приурочены к артезианским бассейнам. Характеризуются широким диапазоном колебания минерализации и некоторым разнообразием катионного состава, кроме того, наличием биологически активных элементов (брома, иода, стронция, бора и др.). Эти воды эффективны при лечении заболеваний опорно-двигательного аппарата, периферической нервной системы, обмена веществ и др. и используются в санатории «Летцы» Витебской области. Намечается их использование в районе г. Рогачева.

Сероводородные воды известны в крайних северо-западных районах Белоруссии и в Припятском артезианском бассейне. На северо-западе они выявлены в районе пос. Видзы. Это гидрокарбонатно-сульфатные кальциевые воды с минерализацией 2—3 г/л и содержанием сероводорода не более 50—60 мг/л. По составу они близки к минеральным водам курортов «Хилово» Новгородской области и «Кемери» Латвийской ССР. В Припятском артезианском бассейне сероводородные воды вскрыты в районе г. Ельска в отложениях девона на глубине 2462—2788 м. Это термальные хлоридные натриевые рассолы с содержанием сероводорода (до 372 мг/л), а также стронция, брома, иода, бора, аммония. Сероводородные воды Припятского артезианского бассейна по составу близки к водам Мацестинских источников и водам курорта «Усть-Качка» Пермской области. На территории Белоруссии они не используются.

Бромные и бром-иодные воды. Бромные воды распространены в Припятском артезианском бассейне, в западной части Подмосковного артезианского бассейна и на северном склоне Белорусского массива. Они вскрыты скважинами в городах Верхнедвинске, Городке, Орше, санатории «Летцы», а также в районе городов Речицы, Калининичей, Ельска, Мозыря и многих других. В северной части Белоруссии воды залегают на глубине 585—1097 м, приурочены к отложениям верхнего протерозоя и кембрия и являются хлоридными натриевыми с минерализацией до 100 мг/л и содержанием брома 58—161 мг/л, иода 0,1—0,2 мг/л, стронция 17—38 мг/л.

В Припятском артезианском бассейне распространены бромные и бром-иодные воды. Они приурочены к девонским и верхнепротерозойским отложениям, залегающим на глубине 1300—4000 м. Это высококонцентрированные рассолы хлоридного натриевого, хлоридного натриево-кальциевого и хлоридного кальциевого типов с температурой до 40—80°С и содержанием брома до 6400 мг/л и иода до 170 мг/л, а также с повышенным содержанием бора, стронция, цезия, рубидия и других микроэлементов. Дебиты скважин составляют в среднем 100—150 м³/сут (Лавров, 1968; Кудельский, Козлов, 1970).

Ближайшим аналогом бромных вод Белоруссии являются воды курорта «Усть-Качка» Пермской области, где они используются при лечении сердечно-сосудистых и гинекологических заболеваний, расстройств нервной системы и др. В Белоруссии эти воды не используются.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ БЕЛОРУССИИ

Инженерно-геологические условия территории Белоруссии разнообразны и изменяются в зависимости от тектонических особенностей, геолого-гидрогеологических условий, характера рельефа, физико-механических свойств пород и современных физико-геологических процессов. В основу инженерно-геологического районирования положены геоструктурные особенности, геоморфологические признаки и распространение геолого-генетических комплексов пород. Соответственно им выделяются регионы, области, районы и подрайоны (рис. 44).

По структурно-тектоническим признакам выделяются следующие регионы: Белорусский массив и его склоны, Припятская впадина, Брестская впадина и Оршанская впадина, различающиеся закономерностями геологического развития. Регионы разделяются на области, которые отличаются строением четвертичной толщи, характером рельефа и гидрогеологическими условиями. В пределах областей по характеру распространения первых от поверхности геолого-генетических комплексов пород выделяются районы, а в пределах их в случае существенных отличий — подрайоны.

РЕГИОН I — БЕЛОРУССКИЙ МАССИВ И ЕГО СКЛОНЫ

Белорусский массив характеризуется относительно близким залеганием от поверхности кристаллического фундамента. Мощность осадочных отложений колеблется от 100 м в центральной части массива до 600 м и более на его склонах. Кристаллические породы фундамента перекрываются четвертичными отложениями на небольших площадях в центральной, наиболее приподнятой части массива, а на других площадях — верхнепротерозойскими, кембрийскими, ордовикскими, силурійскими, девонскими, юрскими, меловыми и палеогеновыми отложениями. Водоносные горизонты приурочены ко всем развитым здесь отложениям. Региональные водоупоры отсутствуют и мощность зоны пресных вод достигает 350—400 м и более. Грунтовые воды в северной и западной частях региона распространены спорадически, в восточной и южной они залегают на глубине 1—10 м. В целом рельеф региона представляет собой грядово-волнистую ледниково-аккумулятивную равнину, осложненную системами гряд, холмов и возвышенностей и расчлененную долинами рек. Весь регион испытывает относительное поднятие. В его пределах выделяются три инженерно-геологические области.

ОБЛАСТЬ I-A

Эта область характеризуется развитием свежего, преимущественно ледниково-аккумулятивного рельефа валдайского оледенения (Белорусское Поозерье). Здесь широко развиты грядово-холмистый и холмисто-западинный рельеф, характерный для участков краевой аккумуляции ледника, и почти плоские озерно-ледниковые и моренные равнины. Нередко встречаются озы, камовые холмы и массивы. Водно-ледниково-эрозионные формы рельефа представлены многочисленными ложбина-

ми стока талых ледниковых вод. Поверхность озерно-ледниковой равнины осложнена эоловыми холмами, буграми и дюнами. Долины рек имеют молодой облик, в пределах наиболее крупных из них выделяются две неширокие хорошо выраженные эрозионно-аккумулятивные террасы и узкая эрозионная пойма. Глубина вреза долин 20—40 м. Вы-

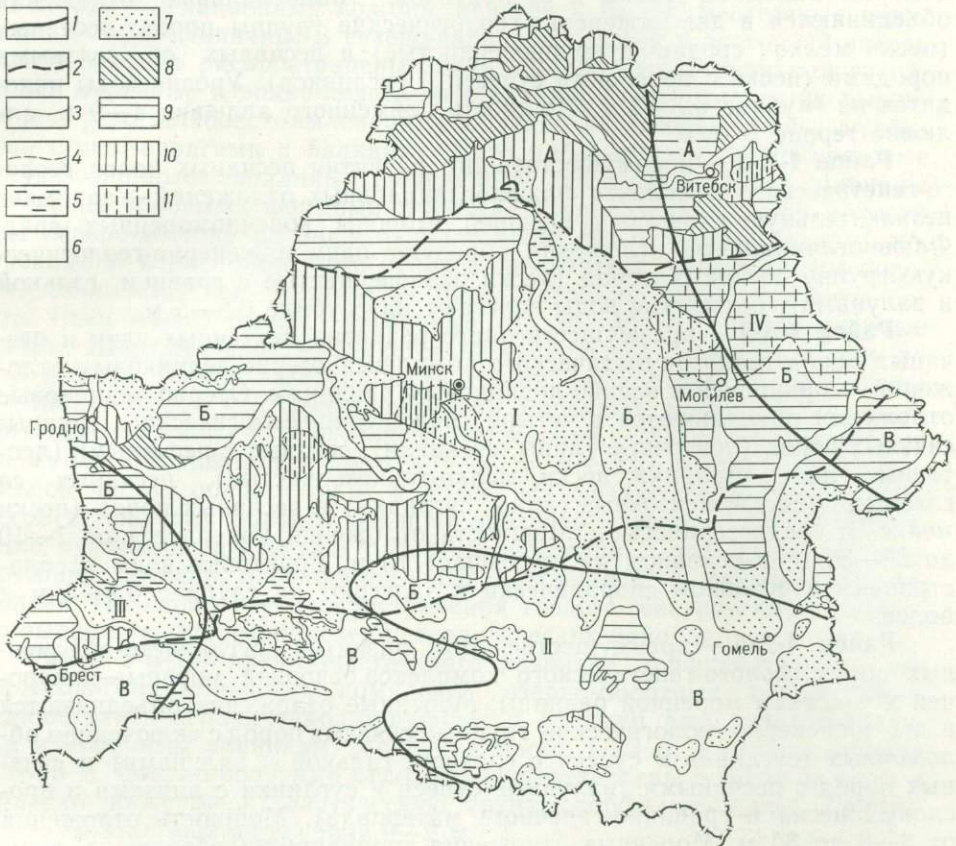


Рис. 44. Схема инженерно-геологического районирования Белорусской ССР.

Границы: 1 — регионов; 2 — областей; 3 — районов; 4 — подрайонов. Районы преимущественного развития: 5 — 1-й — торфяно-илистых пород геолого-генетического комплекса озерно-болотных отложений; 6 — 2-й — песчаных пород геолого-генетического комплекса аллювиальных отложений долин рек; 7 — 3-й — песчаных пород геолого-генетического комплекса флювиогляциальных отложений; 8 — 4-й — ленточных глин и песчаных пород геолого-генетического комплекса озерно-ледниковых отложений; 9 — 5-й — суглинисто-обломочных пород геолого-генетического комплекса основной морены; 10 — 6-й — суглинисто-обломочных и песчано-глинистых пород геолого-генетического комплекса краевых образований. 11 — а — подрайон развития лёссовидных пород. Регионы: I — Белорусский массив и его склоны, II — Припятская впадина, III — Брестская впадина, IV — Оршанская впадина. Области: А — развития свежего, преимущественно ледниково-аккумулятивного рельефа валдайского оледенения, Б — развития заметно денудированного ледниково-аккумулятивного рельефа московского оледенения, В — развития сильно денудированного останцового ледниково-аккумулятивного рельефа днепровского оледенения

сота первой надпойменной террасы 7—8 м, второй 12—15 м. Область характеризуется большим числом бессточных озер и термокарстовых западин.

Мощность четвертичных отложений достигает 200 м. Среди них выделяются в основном три моренных горизонта (валдайского, московского и днепровского оледенений) мощностью 10—30 м, разделенные водно-ледниковыми межморенными отложениями мощностью от нескольких метров до 50 м. Отложения березинского горизонта почти полностью отсутствуют.

Современные физико-геологические явления, наблюдаемые в данной области, — это болотообразование, оврагообразование, развезание песков, оползни по склонам долин рек и плоскостной смыв дождевыми и талыми водами.

Район I-A-2 — преимущественного развития песчаных пород геолого-генетического комплекса аллювиальных отложений — приурочен к долинам Западной Двины и ее притоков. Аллювиальные отложения объединяются в две инженерно-геологические группы пород: песчаных (пески мелко-, средне- и крупнозернистые) и песчаных со связными породами (пески с прослоями супесей и суглинков). Уровни воды находятся на глубине 0,1—4 м. Мощность пойменного аллювия 4—9 м, аллювия террас 1—6 м.

Район I-A-3 — преимущественного развития песчаных пород геолого-генетического комплекса флювиогляциальных отложений — занимает незначительную площадь с внешней стороны конечноморенных гряд. Флювиогляциальные отложения образуют одну инженерно-геологическую группу песчаных пород (пески разнозернистые с гравием, галькой и валунами). Грунтовые воды залегают на глубине 0,5—5 м.

Район I-A-4 — преимущественного развития ленточных глин и песчаных пород геолого-генетического комплекса озерно-ледниковых отложений — приурочен к озерно-ледниковым равнинам. Озерно-ледниковые отложения объединяются в четыре инженерно-геологические группы: связных пород (ленточные глины, суглинки), связных с песчаными (ленточные глины, суглинки, пески, мелко-тонкозернистые), песчаных со связными (пески, ленточные глины, суглинки) и песчаных пород (пески мелко- и среднезернистые). Мощность отложений колеблется от 7—10 до 25—30 м, в основном не превышает 15 м. Грунтовые воды распространены в основном спорадически и залегают на глубине 0,2—5 м и более.

Район I-A-5 — преимущественного развития суглинисто-обломочных пород геолого-генетического комплекса основной морены — приурочен к участкам моренной равнины. Моренные отложения объединяются в две инженерно-геологические группы: связных пород с включением обломочных (суглинки и супеси с гравием, галькой и валунами) и связных пород с песчаными (валунные супеси и суглинки с линзами и прослоями песка и гравийно-галечного материала). Мощность отложений от 3—8 до 30 м. Моренные отложения спорадически обводнены, воды залегают на глубине 3—15 м и нередко обладают незначительным напором.

Район I-A-6 — преимущественного развития суглинисто-обломочных и песчано-глинистых пород геолого-генетического комплекса краевых образований. Породы краевых образований объединяются в четыре инженерно-геологические группы: связных пород с включением обломочных (валунные супеси и суглинки), связных пород с песчаными (валунные суглинки и супеси, пески), песчаных пород со связными (глинистые пески, пески с прослоями и линзами супесей, суглинков, гравийно-галечный материал) и песчаных пород (пески мелко-разнозернистые). Мощность краевых образований до 65—68 м. Подземные воды распространены спорадически и залегают на глубине от 3 до 30 м.

ОБЛАСТЬ I-B

Эта область развития заметно денудированного ледниково-аккумулятивного рельефа московского оледенения занимает центральную часть территории Белоруссии. В западной и центральной частях об-

ласти развиты конечноморенные возвышенности, в восточной — платообразные водно-ледниковые и моренные равнины. Конечноморенные гряды и холмы вытянуты с запада на восток; высота их до 80 м. Эти формы рельефа характеризуются сглаженностью и мягкостью очертаний, пологими склонами, значительной эрозионной расчлененностью. Эрозионные формы рельефа выражены системой речных долин, ложбин стока, денудационных ложбин, оврагов и балок. Бессточные понижения и озера единичны. В северо-западной, южной и восточной частях области широко распространены значительные по площади пологоволнистые моренные и водно-ледниковые равнины. Поверхность их выровненная, реже слабовсхолмленная, расчлененная долинами рек, ложбинами стока, оврагами и балками. Часто наблюдаются термокарстовые и суффозионные западины. Поверхность водно-ледниковой равнины усложнена эоловыми формами рельефа. В центральной части области и на северо-востоке на значительных площадях флювиогляциальные, моренные и конечноморенные отложения покрыты лёссовидными породами мощностью 0,5—3, реже 8—15 м. Довольно широко развиты болота. Реки имеют глубоко врезанные (до 30—40 м) террасированные долины. Ширина долин изменяется от нескольких десятков метров до 3—5 и даже 10—30 км. Мощность толщи четвертичных отложений 21—200 м. Среди них выделяются три моренных горизонта: березинского, днепровского и московского оледенений. Мощность моренных отложений в большинстве случаев 5—30 м, местами в западной и центральной частях области 50 м и более. Из физико-геологических процессов в пределах области развиты оврагообразование, болотообразование, суффозия на участках развития лёссовидных отложений, подмыв береговых склонов, плоскостной смыв дождевыми и талыми водами, оползни. По характеру распространения геолого-генетических комплексов выделяется шесть инженерно-геологических районов.

Район I-Б-1 — преимущественного развития торфяно-илистых пород геолого-генетического комплекса озерно-болотных отложений — распространен ограниченно; приурочен к долинам рек, водно-ледниковым и моренным равнинам. Мощность пород 1—3 м, в редких случаях до 5—6 м. Озерно-болотные отложения представлены торфом и илом и образуют инженерно-геологическую группу торфяных пород. Грунтовые воды залегают на глубине 0—2 м.

Район I-Б-2 — преимущественного развития песчаных пород геолого-генетического комплекса аллювиальных отложений — приурочен к долинам рек Днепра, Березины, Немана, Птичи и многих других. Аллювиальные отложения долин рек представлены мелко-, средне-, редко крупнозернистыми песками с маломощными прослоями супесей, суглинков, торфа. В поймах рек пески нередко заиленные, пылеватые и глинистые и образуют инженерно-геологические группы песчаных и песчаных со связными пород. В долинах крупных рек выделяются пойма и две надпойменные террасы. Первые надпойменные террасы аккумулятивные, высота их 3—9 м. Вторые надпойменные террасы в основном эрозионно-аккумулятивные, высота их от 8—10 до 18—22 м. Грунтовые воды залегают на глубине 0,5—5 м, местами аллювиальные отложения террас рек сдренированы.

Район I-Б-3 — преимущественного развития песчаных пород геолого-генетического комплекса флювиогляциальных отложений — приурочен к обширным зандровым равнинам, занимающим значительную площадь в восточной и южной частях области. Флювиогляциальные отложения представлены разнообразными по составу песками и песчано-гравийно-галечными отложениями мощностью от нескольких метров до 25—30 м и образуют инженерно-геологическую группу песчаных по-

род. Грунтовые воды залегают на глубине 0,5—5 м. Вблизи долин крупных рек флювиогляциальные отложения местами сдrenированы.

Подрайон I-Б-3-а отличается наличием лёссовидных отложений, перекрывающих флювиогляциальные отложения. Он находится в северо-восточной и центральной частях области. Лёссовидные отложения представлены супесями мощностью от 0,5—3 до 7—10 м. Отложения, как правило, безводные.

Район I-Б-4 занимает небольшую площадь в западной части области. Озерно-ледниковые отложения, представленные ленточными глинами и мелко-тонкозернистыми песками мощностью 5—10 м, спорадически обводнены и объединяются в инженерно-геологическую группу связанных с песчаными пород. Грунтовые воды залегают на глубине 1—5 м.

Район I-Б-5 — преимущественного развития суглинисто-обломочных пород геолого-генетического комплекса основной морены московского оледенения — приурочен к значительным по площади участкам моренных равнин в западной и восточной частях области. Моренные отложения представлены валунными супесями и суглинками с прослоями и линзами разнозернистых песков и гравийно-галечного материала и объединяются в две инженерно-геологические группы пород. Мощность моренных отложений изменяется от 2 до 50 м, составляя в среднем 10—30 м. Моренные отложения спорадически обводнены; к ним приурочены грунтовые и напорные воды. Уровни воды находятся на глубине 0,5—11 м.

Подрайон I-Б-5-а занимает незначительную площадь в восточной части области. Отличительной особенностью его является наличие лёссовидных пород, перекрывающих моренные отложения московского оледенения. Мощность лёссовидных образований до 8—15 м; они безводны.

Район I-Б-6 — преимущественного развития суглинисто-обломочных и песчано-глинистых пород геолого-генетического комплекса краевых образований московского оледенения — приурочен к Белорусской гряде, расположенной в центральной части области. Краевые образования являются конечноморенными, озами и камами. Мощность их достигает 100—150 м. Представлены они валунными супесями, суглинками, песчано-гравийно-галечными образованиями, песками различного гранулометрического состава. Объединяются в три инженерно-геологические группы пород: связанных с включением обломочных, песчаных со связными и песчаных. Краевые образования обводнены спорадически; воды грунтовые и напорные, залегают на глубине 10—50 м.

Подрайон I-Б-6-а — развития лёссовидных пород — занимает небольшие в центральной части области в пределах Новогрудской и Минской возвышенностей. Мощность лёссовидных пород от 0,5—3 до 10 м. Представлены они легкими супесями и объединяются в инженерно-геологическую группу связанных пород. Отложения безводные.

ОБЛАСТЬ I-B

Эта область развития сильно денудированного останцового ледниково-аккумулятивного рельефа днепровского оледенения расположена в южной и юго-западной частях региона. Она отличается значительной нивелировкой первичного ледниково-аккумулятивного рельефа и развитием наложенных аллювиальных равнин. Большая часть области занята долиной Припяти, в пределах которой возвышаются останцы водно-ледниковых равнин. Широко развиты болотные массивы, которые нередко соединяются между собой. Восточная часть региона — это поло-

говолнистая флювиогляциальная равнина, расчлененная глубокими долинами (до 40 м) Днепра, Березины, Сожа, Друти и других рек. В долинах рек развиты три террасы: пойменная и две надпойменные. Пойма и первая надпойменная терраса аккумулятивные, вторая надпойменная терраса — эрозионно-аккумулятивная. Мощность четвертичных отложений порядка 30—100 м. Моренные отложения представлены в основном одним моренным горизонтом днепровского оледенения мощностью не более 20 м. Из физико-геологических процессов развиты болотообразование, развевание песков, подмывы берегов, оврагообразование, в бассейне Сожа карстовые явления. В области выделяются три инженерно-геологических района.

Район I-B-1 — преимущественного развития торфяно-илистых пород геолого-генетического комплекса озерно-болотных отложений — на территории области распространен широко и приурочен в основном к долинам рек. Мощность болотных отложений в основном не превышает 3 м. Грунтовые воды залегают на глубине 0—1 м, на осушенных болотных массивах до 3 м.

Район I-B-2 — преимущественного развития песчаных пород геолого-генетического комплекса аллювиальных отложений — распространен наиболее широко в пределах Полесской седловины и приурочен к долинам рек Пины, Припяти, Ясельды, Стыри, Сожа и др. Аллювиальные отложения объединяются в инженерно-геологические группы песчаных пород (мелко- и среднезернистые пески). Мощность пойменного аллювия 3—12 м, аллювия первой надпойменной террасы — 5—15 м, второй 2—12 м. Грунтовые воды залегают на глубине 1—5 м.

Район I-B-3 — преимущественного развития песчаных пород геолого-генетического комплекса флювиогляциальных отложений — широко распространен на юго-востоке области. В южной части он приурочен к останцам флювиогляциальных равнин в пределах долины р. Припяти. Флювиогляциальные отложения мощностью от 1 до 10—15 м, представленные песками с маломощными прослоями супесей и суглинков, образуют инженерно-геологическую группу песчаных пород. Грунтовые воды залегают на глубине 1—3 м, местами отложения безводные.

РЕГИОН II — ПРИПЯТСКАЯ ВПАДИНА

Припятская впадина расположена на юго-востоке Белоруссии. Характеризуется значительной глубиной залегания кристаллического фундамента (до 5000 м). Мощная осадочная толща пород представлена отложениями верхнего протерозоя, девона, карбона, перми, триаса, юры, мела, палеогена, неогена и четвертичными образованиями. В отложениях от четвертичных до юрских содержатся пресные воды. Отложения средней юры, триаса и солевые толщи девона практически слабодопроницаемы, что обуславливает гидрохимическую зональность подземных вод. Грунтовые воды залегают на глубине 1—5 м. Поверхность региона представляет собой пониженную, заболоченную, пологую, слабоволнистую равнину (Припятское Полесье). Первичный ледниково-аккумулятивный рельеф сильно видоизменен или полностью уничтожен последующими эрозионно-денудационными процессами. Большая часть региона занята долинами рек Припяти, Днепра, Березины, Птичи и др.

ОБЛАСТЬ II-B

Эта область характеризуется развитием заметно денудированного ледниково-аккумулятивного рельефа московского оледенения и занимает северо-западную часть региона. В ее пределах выделяются три инженерно-геологических района.

Район II-Б-2 — преимущественного развития песчаных пород геолого-генетического комплекса аллювиальных отложений — приурочен к долинам мелких рек. Мощность аллювиальных отложений незначительная — 5—10 м. Объединяются они в инженерно-геологическую группу песчаных пород. Грунтовые воды залегают на глубине до 3 м.

Район II-Б-3 — преимущественного развития песчаных пород геолого-генетического комплекса флювиогляциальных отложений — распространен довольно широко. Породы объединяются в инженерно-геологическую группу песчаных пород. Мощность флювиогляциальных отложений 5—10 м. Грунтовые воды залегают на глубине 1—5 м.

Район II-Б-6 приурочен к останцам конечноморенных образований. Конечноморенные холмы и гряды имеют сглаженные пологие склоны, высота их не превышает 10—15 м. Сложены они в основном песками различного гранулометрического состава и валунными супесями, которые объединяются в инженерно-геологические группы песчаных пород и связных с песчаными. Отложения обводнены спорадически. Грунтовые воды залегают на глубине 10—20 м.

ОБЛАСТЬ II-В

Это область сильно денудированного останцового ледниково-аккумулятивного рельефа днепровского оледенения. Она относится к Припятскому Полесью. Поверхность области представляет собой пониженную заболоченную слабоволнистую равнину. Большая часть области занята долинами Припяти, Днепра и Сожа. В долине Припяти выделяются пойма и две надпойменные террасы. Пойма аккумулятивная, высота ее 1—3,5 м, ширина до 10—30 км. Надпойменные террасы аккумулятивные, ширина первой террасы 10—20 км, высота 3—7 м, ширина второй в междуречье Припяти и Днепра достигает 50—60 км, высота 9—14 м. На общем равнинном фоне выделяются останцы конечноморенных образований, моренных и флювиогляциальных равнин. В пределах области мощность четвертичных отложений 20—80 м, за исключением Мозырской гряды, где она увеличивается до 100 м и более. Подстилаются четвертичные образования неогеновыми, палеогеновыми и местами меловыми отложениями. Моренные образования днепровского и березинского оледенений сильно размыты и имеют островное распространение, мощность их незначительная — 5—10 м. Из физико-геологических явлений развиты болотообразование, развевание песков и в местах развития лёссовидных образований просадочные явления.

Район II-В-1 выделен в основном на заболоченных участках долины Припяти. Мощность болотных образований 1—5 м. Объединяются они в инженерно-геологическую группу торфяных пород. Грунтовые воды залегают на глубине 0—1 м, на осушенных массивах на глубине 1,5—2 м.

Район II-В-2 занимает почти всю территорию области и приурочен к долинам Припяти, Днепра, Сожа, Березины. Аллювиальные отложения представлены в основном мелкозернистыми песками мощностью до 20—40 м. В толще песков встречаются прослойки супесей, суглинков и торфов. Аллювиальные отложения образуют инженерно-геологическую группу песчаных пород.

Район II-В-3 в северной части области приурочен к флювиогляциальным равнинам в междуречьях Птичи, Березины, Днепра и Сожа, а на остальной территории к останцам первичного ледниково-аккумулятивного рельефа среди долин рек. Флювиогляциальные отложения представлены песками, в основном мелкозернистыми, вблизи конечных морен разномзернистыми с гравием и галькой. Мощность отложений

незначительная, в основном не превышает 5—10 м. Грунтовые воды залегают на глубине 1—5 м.

Район II-B-5 приурочен к останцу моренной равнины в междуречье Птичи, Днепра и Припяти. Моренные отложения днепровского оледенения представлены супесями с гравием и галькой мощностью до 20 м. Отложения обводнены спорадически.

Район II-B-6 приурочен к Мозырской конечноморенной гряде, сложенной разнозернистыми песками и валунными супесями мощностью до 20 м. Конечноморенные отложения местами перекрыты лёссовидными супесями мощностью до 3 м. Грунтовые воды залегают на глубине более 10 м.

РЕГИОН III — БРЕСТСКАЯ ВПАДИНА

Брестская впадина занимает юго-западную часть Белоруссии. Кристаллический фундамент залегает здесь на глубине 1—2,5 тыс. м. Осадочный чехол представлен отложениями кембрия, ордовика, силура, перми, юры, мела, палеогена, неогена и четвертичными образованиями. Все отложения обводнены. Воды четвертичных, неогеновых, палеогеновых, меловых и юрских отложений пресные. Грунтовые воды залегают на глубине 1—5 м. Поверхность региона в основном относится к территории Брестского Полесья и представляет собой плоскую, слабоволнистую заболоченную равнину.

ОБЛАСТЬ III-B

Эта область характеризуется развитием заметно денудированного, преимущественно ледниково-аккумулятивного рельефа московского оледенения. Ледниково-аккумулятивные формы рельефа несут следы значительной эрозионно-денудационной переработки. Они характеризуются сглаженностью и мягкостью очертаний, пологими склонами. Широко развиты платообразные участки с пологоволнистой поверхностью. В четвертичных отложениях мощностью до 100 м имеются три моренных горизонта: московский, днепровский и березинский, мощность которых в основном не превышает 20 м. Из физико-геологических процессов здесь наблюдаются болотообразование, оврагообразование, развевание песков, подмывы берегов.

Район III-B-1 приурочен к долинам рек Нарева, Ясельды и др. Болотные отложения — торф различной степени разложения мощностью до 3 м. Грунтовые воды залегают на глубине 0—1 м, на осушенных массивах несколько глубже.

Район III-B-2 приурочен к долинам рек Нарева, Ясельды, Лесной и др. В долинах рек развиты аккумулятивные надпойменная терраса и пойма. Аллювиальные отложения представлены мелкозернистыми песками мощностью 5—10 м. Грунтовые воды залегают на глубине 1—3 м.

Район III-B-3 выделяется у края конечных морен московского оледенения и приурочен к задровым полям. Флювиогляциальными отложениями являются разнозернистые пески с гравием и галькой. Мощность песков колеблется от нескольких метров до 20 м. Грунтовые воды залегают на глубине 1—3 м.

Район III-B-5 приурочен к участкам моренных равнин, расположенных на севере и юго-западе области. Моренные отложения представлены валунными супесями и суглинками с прослоями разнозернистых песков и гравийно-галечного материала. Мощность моренных отложений 10—20 м. Моренные отложения обводнены спорадически.

Район III-Б-6 приурочен к отдельным конечноморенным холмам и грядам. Конечноморенные отложения — это в основном валунные супеси и пески различной крупности мощностью 20—30 м. Отложения обводнены спорадически.

ОБЛАСТЬ III-B

Эта область приурочена к территории Белорусского Полесья и представлена плоской пологоволнистой заболоченной озерно-аллювиальной равниной, среди которой встречаются останцы флювиогляциальной равнины. В южной части области имеются озера остаточного и термокарстового происхождения. Мощность четвертичных отложений незначительная — 20—50 м. Моренные горизонты в основном размыты и четвертичные образования представлены песками. Подстилаются они в основном меловыми отложениями. Из современных физико-геологических процессов здесь развиты болотообразование, подмывы берегов, развевание песков, на осушенных массивах разрушение торфяной залежи.

Район III-B-1 приурочен к озерно-аллювиальной равнине и инженерно-геологическая характеристика его сходна с районом III-Б-1.

Район III-B-2 приурочен к долинам Мухавца и Западного Буга и к озерно-аллювиальной равнине. Аллювиальные отложения представлены мелкозернистыми песками, озерно-аллювиальные — песками, часто заиленными, с прослоями супесей, суглинков и торфов. Объединяются они в инженерно-геологическую группу песчаных пород. Мощность отложений 0,5—10 м и более. Грунтовые воды залегают на глубине 0,5—3 м.

Район III-B-3 приурочен к полям флювиогляциальных отложений, в пределах которых развиты мелкозернистые пески мощностью не более 10 м. Грунтовые воды залегают на глубине 1—3 м.

РЕГИОН IV — ОРШАНСКАЯ ВПАДИНА

Оршанская впадина расположена в северо-восточной части Белоруссии. Породы кристаллического фундамента залегают здесь на глубине 1—1,6 тыс. м. Среди осадочной толщи выделяются отложения протерозоя, девона, юры, мела, палеогена и четвертичные образования. Все отложения обводнены. Мощность зоны пресных вод 250—300 м. Грунтовые воды распространены спорадически и залегают на глубине до 10 м. В северной части региона поверхность грядово-холмистая и пологоволнистая, характеризуется наличием многочисленных термокарстовых западин, ложбин стока ледниковых вод и озер. Южная часть территории представляет собой платообразную равнину, несущую значительные следы эрозионно-денудационной переработки. Реки здесь образуют глубоко врезанные террасированные долины. В регионе выделяются три инженерно-геологические области.

ОБЛАСТЬ IV-A

Эта область развития свежего, преимущественно ледниково-аккумулятивного рельефа валдайского оледенения расположена в северной части региона. Здесь широко развиты конечноморенные гряды, камы, озы, моренная и озерно-ледниковая равнины.

Поверхность краевых образований волнистая и пологоувалистая. Наблюдается много свежих четко выраженных лопастных озер и термокарстовых западин. Поверхность озерно-ледниковой равнины плоская, участками слабоволнистая, осложненная эоловыми холмами, буг-

рами и дюнами. Моренные равнины характеризуются волнистостью, наличием термокарстовых западин и ложбин стока талых ледниковых вод. Центральная часть области прорезана долиной Западной Двины и ее притоков. В пределах долин выделяются эрозионно-аккумулятивные террасы и поймы. Глубина вреза долин 20—40 м. Мощность четвертичных образований от нескольких метров до 100 м. Среди них выделяются четыре моренных горизонта мощностью 2—45 м, причем моренные отложения московского и березинского оледенений имеют островное распространение в местах наиболее глубоких древних эрозионных врезов. Моренные отложения разделяются межморенными водно-ледниковыми отложениями мощностью до 20—50 м.

Из физико-геологических явлений здесь наблюдаются болотообразовательные процессы, подмывы берегов, развевание песков, плоскостной смыв дождевыми и талыми водами, оврагообразование и оползневые процессы.

Район IV-A-2 приурочен к долинам рек. Аллювиальные отложения представлены разнозернистыми песками и гравийно-галечными отложениями мощностью 1—22 м. Местами коренные породы (доломиты франского яруса) обнажаются в руслах Западной Двины и Витьбы. Карбонатные отложения в долинах рек сильно закарстованы. Грунтовые воды залегают на глубине 0,1—3 м.

Район IV-A-4 приурочен к участкам озерно-ледниковой равнины. Озерно-ледниковые отложения мощностью от 1—3 до 10—15 м представлены ленточными глинами и мелкозернистыми песками. Грунтовые воды распространены в основном спорадически и залегают на глубине 0,2—5 м.

Район IV-A-5 приурочен к участкам моренных равнин валдайского оледенения. Моренные отложения мощностью от 3—8 до 30 м представлены валунными супесями и суглинками с линзами и прослоями разнозернистых песков и песчано-гравийно-галечных образований и образуют инженерно-геологические группы связных пород с включением обломочных и связных пород с песчаными. Отложения обводнены спорадически, воды обладают незначительным напором, залегают на глубине 2—10 м.

Район IV-A-6 приурочен к краевым образованиям, представленным конечными моренами, озами и камами. Конечноморенные отложения — это валунные супеси и суглинки местами с прослоями песков, разнозернистые пески, гравийно-галечный материал. Они объединяются в инженерно-геологические группы связных пород с включением обломочных, связных пород с песчаными и песчаных со связными. Озы и камы сложены в основном мелкозернистыми песками и образуют инженерно-геологическую группу песчаных пород. Мощность краевых образований до 50—60 м. На Витебской возвышенности конечноморенные отложения перекрываются лёссовидными породами (подрайон IV-A-6-a) — лёссовидными легкими супесями мощностью до 3—5 м.

ОБЛАСТЬ IV-B

Эта область характеризуется развитием заметно денудированного, преимущественно ледниково-аккумулятивного рельефа московского оледенения. Расположена она в центральной части региона и приурочена к пологоволнистой и сглаженной грядово-холмистой моренной равнине, расчлененной речными долинами и денудационными ложбинами. В северной части области моренные отложения перекрываются лёссовидными, которые вблизи долин рек изрезаны системой ветвящихся оврагов. Наблюдаются неглубокие термокарстовые просадки и суффози-

онные западины. В долинах рек выделяются эрозионно-аккумулятивные террасы и пойма. Высота пойм 2—7 м, первой надпойменной террасы 5—15 м, второй — от 12—13 до 23—25 м. В долинах рек наблюдаются выходы коренных пород (меловых и девонских). Мощность четвертичных отложений в среднем 50—70 м. Моренные отложения представлены образованиями московского, днепровского и березинского оледенений; мощность их в основном не превышает 20 м. Из физико-геологических явлений здесь наблюдаются подмывы берегов, в районах развития лёссовидных пород суффозионно-просадочные явления, оврагообразование, развевание песков и проявления карста в местах близкого залегания меловых отложений.

Район IV-Б-2 приурочен к долинам рек. Аллювиальные отложения, представленные песками и песчано-гравийными образованиями, имеют мощность 7—20 м. Грунтовые воды залегают на глубине 3—5 м, местами аллювиальные отложения террас сдренированы.

Район IV-Б-5 занимает почти всю территорию области. Моренные отложения московского оледенения мощностью 15—25 м представлены валунными супесями и суглинками с прослоями и линзами разнозернистых песков и гравийно-галечных образований. Отложения обводненные спорадически, уровни воды находятся на глубине 10—20 м.

Подрайон IV-Б-5-а развития лёссовидных образований приурочен к Оршано-Могилевской равнине. Лёссовидные отложения представлены легкими супесями, суглинками и пылеватými песками мощностью до 10—15 м. Уровни грунтовых вод залегают на глубине более 10 м. Из физико-геологических процессов развиты суффозия и оврагообразование.

ОБЛАСТЬ IV-B

Эта область характеризуется развитием сильно денудированного ледниково-аккумулятивного рельефа днепровского оледенения; приурочена к южной части региона. В геоморфологическом отношении она представлена пологоволнистой моренной равниной, прорезанной долиной р. Беседь. В долине развиты аккумулятивные пойма и две надпойменные террасы. В области наблюдаются болотообразовательные процессы, подмывы берегов, в местах неглубокого залегания мела карстообразовательные процессы.

В области выделяются два инженерно-геологических района: II-B-2 — район преимущественного развития песчаных пород геологического комплекса аллювиальных отложений и II-B-5 — район преимущественного развития суглинисто-обломочных пород геологического комплекса основной морены.

ГЕОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Одним из важнейших факторов формирования эффективного хозяйственного комплекса на территории Белоруссии являются минерально-сырьевые ресурсы. Они сыграли определенную роль в превращении республики в высокоразвитый индустриальный экономический район страны. На базе минеральных ресурсов созданы такие новые отрасли промышленности, как добыча и переработка нефти, нефтехимия, промышленность калийных и карбонатных удобрений. Развиваются такие традиционные для БССР отрасли хозяйства, как добыча торфа, производство цемента, извести и других строительных материалов, сортовой посуды, лакокрасочных изделий.

Отрасли промышленности, базирующиеся на местном минеральном сырье, развивались в последние годы особенно высокими темпами. Так, за последние 10 лет химия и нефтехимия увеличили производство продукции в 23 раза, энергетика в 9 раз. По производству калийных удобрений республика вышла на первое место в стране. Валовая продукция промышленности строительных материалов к 1975 г. возросла по отношению к 1961 г. в 4,5 раза, строительной индустрии в 4,7 раза.

В результате интенсивных геологоразведочных работ созданы необходимые предпосылки дальнейшего развития в республике производства продуктов органического синтеза и моющих веществ на базе солей и углеводородного сырья, строительства энерготехнологических комплексов на основе переработки горючих сланцев, производства топливных брикетов из бурого угля. Расширена сырьевая база производства цемента и других строительных материалов.

В последние годы в республике выявлены и предварительно разведаны месторождения железных и железо-титанистых руд, оценены возможности поисков и разведки алюминиевого сырья и т. п.

С ростом геологической изученности территории республики и развитием минеральных ресурсов совершенствуются экономические связи, как межреспубликанские, так и местные. В настоящее время ввоз в БССР минерального сырья и готовой продукции из него преобладает над вывозом. Ввозятся нефть и нефтепродукты, природный газ, уголь, сырье для производства фосфорных и азотных удобрений и готовые удобрения, карбонатные породы, высококачественные стекольные и формовочные пески, цемент, высокопрочный щебень, пищевая и кормовая соль и многие другие товары и сырьевые материалы. Вывозятся калийные соли, нефть, некоторые виды строительных материалов, стекольные изделия.

По мере вовлечения новых месторождений сырья в сферу промышленного производства сокращаются дальние дорогостоящие перевозки. Так, после ввода мощностей по производству пищевой и кормовой соли народное хозяйство получит годовой экономический эффект более 1 млн. руб. Окончание строительства завода по выпуску доломитовой муки для сельского хозяйства на базе месторождения Гралево в Витебской области позволит сократить непроизводительные транспортные издержки на доставку этого продукта в БССР из других районов страны.

С началом эксплуатации месторождений строительного камня Микашевичи, стекольных песков Ленино, Городного, цементного сырья Коммунары, мела Сожского, Колядичи, Лесничество, силикатных песков Борисковичи, Волма, Мордвильичи и др., глин Гайдуковка, Лукомльского, Городного и многих других среднее расстояние внутриреспубликанских перевозок строительных материалов сократится по предварительным данным на 40%. Существенный экономический эффект будет получен также в результате полной утилизации попутного газа на нефтяных месторождениях республики и промышленного освоения месторождения бурого угля Житковичи в Гомельской области и других минеральных ресурсов.

Вместе с тем по-прежнему наиболее узким местом в развитии экономики Белоруссии остается дефицит в топливно-энергетических ресурсах. Удельный вес топлива в общем объеме ввозимых ресурсов минерального сырья в 1974 г. составил более половины.

Недостаток в высокоэффективных видах топлива сдерживает размещение в БССР многих необходимых для народнохозяйственного комплекса энергоемких производств на базе каменной и калийных солей, а также добычу и переработку магниевой руды и других полезных ископаемых. Кроме того, в последние годы в республике наметился относительный дефицит в отдельных видах строительных материалов и главным образом в цементе, заполнителях бетона и железобетона, керамических строительных материалах. Велика потребность в фосфоритах, высококачественных кварцевых песках, каолинах, бентонитовых глинах и в некоторых других полезных ископаемых, перспективы выявления которых определены в БССР с достаточной степенью достоверности.

Поступательное развитие индустрии и рост потребности в минеральном сырье приводят к необходимости ежегодного увеличения объемов геологоразведочных работ различной направленности. Причем перспективы развития экономики требуют опережающего роста запасов минерального сырья по отношению к росту потребности. Следует отметить высокую экономическую эффективность этой отрасли народного хозяйства республики. Так, себестоимость разведки 1 т калийных солей составляет 0,076 к., бурого угля 0,9 к.

Вместе с тем разведанность ресурсов минерального сырья в Белоруссии продолжает оставаться еще недостаточно высокой. Из общего объема прогнозных запасов нефти, газа, угля, пресных и минерализованных подземных вод, строительных материалов в промышленные категории переведено всего 10—15%. Такие полезные ископаемые, как цветные и редкие металлы, алюминиевое сырье, фосфориты и некоторые другие еще не получили достаточно квалифицированной количественной и качественной геологической оценки. Это свидетельствует о больших неиспользованных резервах недр республики и необходимости интенсивного развития геологических исследований.

ГОРЮЧИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Белоруссия испытывает дефицит в топливно-энергетических ресурсах. Возник он вследствие того, что потребление энергии здесь развивалось более высокими темпами, чем сырьевая база топливной промышленности. Отсутствие в нужном количестве эффективного топлива привело к необходимости ввоза каменного угля из Донбасса, нефти и нефтепродуктов из Поволжья и газа с Украины. В результате этого доля местных видов топлива, понизилась с 80% в 1950 г. до 56% в 1960 г. и до 24,4% в 1975 г. Удельный вес жидкого и газового топлива

в республике вырос с 6,8% в 1960 г. до 88,2% в 1975 г. Исторически сложившаяся в БССР топливная промышленность на базе торфа потеряла свое доминирующее положение в хозяйстве республики.

Нефть. Развитие топливно-энергетического хозяйства республики направлено на то, чтобы довести удельный вес жидкого и газообразного топлива в топливно-энергетическом балансе до 80—95%. Достижению этого способствуют размещение на территории республики нефтеперегонных заводов, поставки природного газа и выявление и разведка на юге республики месторождений нефти. Последний фактор явился весьма важным для развития экономики Белоруссии. Открытие месторождений нефти создало необходимые предпосылки для организации здесь новой нефтедобывающей отрасли промышленности, а также для дальнейшего наращивания производственных мощностей по переработке нефти.

Следует отметить, что Белорусский нефтегазоносный район находится в исключительно выгодном географо-экономическом положении. Высокая плотность населения, густая сеть железных и шоссейных дорог, близость к крупным промышленным центрам запада и северо-запада, достаточно удаленным от топливных баз страны, обеспечивают высокую народнохозяйственную эффективность развития нефтедобывающей промышленности на юге БССР.

Частичная замена нефти, транспортируемой из Западной Сибири, Поволжья и других районов страны на Ново-Полоцкий, а в будущем и на Мозырский нефтеперегонные заводы, местными нефтяными ресурсами дает уже и будет давать в дальнейшем существенную экономию средств за счет сокращения транспортных издержек. Дополнительные затраты на транспортировку 1 т нефти из Западной Сибири в Белоруссию (по сравнению с затратами при использовании местной нефти) составят: по издержкам эксплуатации 2,48 р., по единовременным капитальным вложениям 17,85 р., по расходу металла 34,27 кг. Кроме того, следует иметь в виду высокое качество белорусской нефти. Содержание серы в ней всего 0,21—0,51%.

По состоянию на 1/I 1974 г. в БССР открыто 12 месторождений нефти: Речицкое, Осташковичское, Вишанское, Давыдовское, Тишковское, Надвинское, Золотухинское, Барсуковское, Мармовичское, Сосновское, Восточно-Первомайское и Южно-Осташковичское. Часть их находится в промышленной эксплуатации, другая часть доразведывается и передается в опытную эксплуатацию. Период промышленного освоения разведанных запасов нефти в БССР намного короче, чем в других районах страны. Так, промышленная разработка Речицкого месторождения нефти началась через семь месяцев после его открытия, а спустя три года нефтяники республики получили первый миллион белорусской нефти.

Не менее высокими темпами в БССР идет наращивание добычи попутного нефтяного газа. По состоянию на 1/I 1975 г. его добыто 2,8 млрд. м³. Утилизировано 1,9 млрд. м³. Доля утилизации газа из года в год возрастает. В 1974 г. его было использовано в народном хозяйстве уже более 80%. Подача попутного газа на Василевичскую ГРЭС обеспечила годовой экономический эффект 3,4 млн. р. приведенных затрат. Дальнейшее наращивание геологоразведочных работ на нефть и газ в БССР и их результативность оказывают прямое влияние на рост эффективности общественного производства в Белорусском экономическом районе. Вместе с тем в последние годы эффективность геологоразведочных работ на этот вид полезного ископаемого в республике заметно снизилась по отношению к предыдущему периоду (табл. 63).

Таблица 63

**Динамика прироста запасов нефти и удельных затрат по подготовке
промышленных запасов нефти по БССР, %**

Год	Прирост запасов	Удельные затраты	Год	Прирост запасов	Удельные затраты
1965	7,5	—	1970	3,8	71,8
1966	13,0	100	1971	4,7	86,8
1967	19,1	70,3	1972	10,1	93,6
1968	19,1	62,0	1973	5,2	101,0
1969	17,5	60,5			

Для оценки экономической эффективности дальнейших геологоразведочных работ на нефть и газ на территории Припятской впадины определен нижний предел эффективности по затратам на поиски, разведку и разработку месторождений с наилучшими для данной территории технико-экономическими показателями. В качестве месторождения с аномальными характеристиками принято Давыдовское. Сопоставление приведенных затрат на добычу и использование 1 т нефти Давыдовского месторождения с замыкающими затратами по топливу для данной территории показывает, что минимальный экономический эффект за счет промышленного освоения этого месторождения составит 5,2 р. приведенных затрат на 1 т добываемой нефти. С этих позиций дальнейшие геологические исследования Припятской впадины с целью перевода прогнозных запасов нефти в промышленные категории и хозяйственное освоение выявленных месторождений вполне эффективны.

Бурый уголь. Кроме нефти и попутного газа Белоруссия располагает запасами бурых углей и горючих сланцев. Бурые угли палеогенового и неогенового возраста, прогнозные запасы которых оцениваются в 3 млрд. т, предполагается использовать после превращения их в угольный брикет в качестве бытового топлива, так как торф исключается из топливно-энергетического баланса, его более эффективно использовать в сельском хозяйстве.

Для замены торфяного топлива буроугольным брикетом потребуется добыча бурого угля в размере не менее 6—7 млн. т в год, так как для производства 1 т условного топлива буроугольного брикета расход бурого угля составит 2,2 т условного топлива. Из выявленных до настоящего времени месторождений бурых углей промышленное значение имеет пока только Житковичское. На 1/1 1975 г. запасы угля здесь составляют 78,1 млн. т по категориям А+В+С₁. В соответствии с проведенными БелНИГРИ и Белгосторфпроектом расчетами намечаемые к строительству на базе этого месторождения угольный разрез и брикетная фабрика будут характеризоваться высокими технико-экономическими показателями.

Технико-экономические показатели разработки Житковичского буроугольного разреза незначительно отличаются от показателей по открытой добыче углей в пределах Днепровского угольного бассейна Украины. Таким образом, разработка Житковичского месторождения по бестранспортной схеме с применением современного отечественного оборудования обеспечит высокую эффективность этого предприятия.

Исходя из анализа перспектив угленосности палеогеновых и неогеновых отложений южной части БССР и учитывая потребность народного хозяйства республики, прирост запасов бурого угля по промышленным категориям А+В+С₁ в десятой пятилетке предусматривается в количестве 60—100 млн. т.

Кроме углей палеогена и неогена, залегающих сравнительно неглубоко (от 25 до 50 м), в Белоруссии известны залежи углей, приуроченных к отложениям юры и карбона. Эти угли более качественные, чем угли Житковичского месторождения, однако глубина их залегания (400—800 м) и небольшие мощности пластов (0,3—0,7 м) не позволяют оценивать эти залежи как промышленные. Вместе с тем степень изученности углей карбонового и юрского возраста еще не достаточна, чтобы окончательно считать их бесперспективными.

Горючие сланцы. Существенный интерес для хозяйственного использования в перспективе представляют горючие сланцы, залегающие на обширной территории юга БССР. Прогнозные запасы этого вида сырья составляют более 11 млрд. т. В настоящее время геологоразведочными работами предварительно изучена только часть сланценосного бассейна в пределах Любанского и Туровского участков. Запасы сланцев по категории С₂ на Любанском участке 561,7 млн. т, на Туровском 1181,6 млн. т. Глубина залегания сланцев от 66 до 476 м. Сланцы представляют собой глинистые, мергелистые, известковистые, туфогенно-карбонатные породы, содержащие от 10 до 30% органического вещества сапропелевой природы.

Некоторые сравнительные качественные, горнотехнические и технологические данные по месторождениям сланцев БССР и другим наиболее известным месторождениям страны приведены в табл. 64.

Глубина залегания белорусских сланцев предопределяет подземный способ их добычи.

Таблица 64

Сравнительные данные по месторождениям сланцев БССР и других республик

Показатель	Месторождение				
	Эстонское	Ленинградское	Кашпирское	Любанский участок	Туровский участок
Теплотворная способность (на сухое топливо), ккал/кг	1800—2300	1700—2100	1250	1610	1460
Сера общая, %	1,5	1,6	4,5	2,1	2,3
Зольность, %	48	48	59,6	71,8	72,9
Выход смолы при сухой перегонке, %	22	23	7,9	10,3	8,1
Естественная влажность, %	8—9	8—9	18—20	10	10
Обводненность	Сильно обводненное	Сильно обводненное	Слабо обводненное	Обводненное	Обводненное
Строение пласта	Сложное	Сложное	—	Простое	Простое

Экономическая оценка Любанского и Туровского участков горючих сланцев БССР, произведенная БелНИГРИ, Минским филиалом энергетического института им. Г. М. Кржижановского и институтом Гипрошахт, позволила распределить основные технико-экономические показатели разработки сланцев и предварительно наметить пути их дальнейшего хозяйственного использования. Так, на Любанском месторождении обоснована возможность строительства двух шахт мощностью по 3,6 млн. т сланца в год, а на Туровском месторождении — четырех шахт мощностью по 4,5 млн. т сланца в год. Вместе с тем недостаточно высокая теплотворная способность белорусских сланцев обуславливает сравнительно низкие технико-экономические показатели их добычи в переводе на условное топливо. На Туровском месторождении себестоимость 1 т условного топлива составит 28,4 р., а на Любанском 31,3 р., т. е. почти в 3 раза выше отпускных цен на аналогичное топливо, действующих в Эстонской ССР. Кроме того, сланцы не пригодны для прямого сжигания (теплотворная способность их 1500 ккал/кг) и требуют предварительной термической переработки твердым теплоносителем для извлечения газа, масла, газового бензина и подсмольных вод.

Выполненными БелНИГРИ и Минским филиалом энергетического института исследованиями установлено, что Любанское и Туровское месторождения горючих сланцев могут обеспечить топливом сланцевый энергокомплекс мощностью 2,2 млн. кВт. Производство электроэнергии при этом составит 7,6 млрд. кВт·ч/год, или около 10% общего электропотребления в республике в ближайшей перспективе. Удельные приведенные затраты на производство электроэнергии на базе обоих месторождений будут выше замыкающих затрат на электроэнергию для данного района. В связи с этим был рассмотрен вариант комплексной переработки сланцев с получением кроме электроэнергии ряда химических продуктов и строительных материалов, реализация которых позволит повысить уровень экономической эффективности использования сланцев в народном хозяйстве. В числе химических продуктов на основе переработки сланцев БССР могут быть получены бензол, толуол, сольвент, фенолы, кетоны, летучие основания, летучие кислоты (жирного ряда), препарат нэрозин и некоторые другие. Отходы переработки сланцев в виде сланцевой золы пригодны для производства плотного и ячеистого бетона, аглопорита, каменных литых изделий, добавки к цементам и как самостоятельные вяжущие. Кроме того, зола тех разновидностей сланцев, которые имеют повышенное содержание карбонатов, может быть использована в сельском хозяйстве в качестве карбонатного удобрения.

Таким образом, при условии комплексного использования сланцев БССР с учетом производства перечисленных продуктов и полупродуктов Туровский и Любанский участки могут рассматриваться как потенциальная сырьевая база развития экономики в перспективе.

Торф. Общая площадь торфяных месторождений в БССР составляет около 2,5 млн. га. К началу текущего десятилетия геологические запасы торфа в республике оценивались в 4,6 млрд. т, в том числе эксплуатационные в 1,7 млрд. т. В настоящее время эксплуатируется более 150 торфяных месторождений, на базе которых работает 52 торфопредприятия. На 40 предприятиях выпускается торфяной брикет и полубрикет. Применяемые технологические процессы, оборудование и транспортные средства отвечают современному уровню развития техники торфяной промышленности. Торф используется в сельском хозяйстве, в энергетике, в коммунально-бытовом хозяйстве, в химической промышленности. В сельскохозяйственном производстве он применяется для приготовления компостов и подстилочных материалов для

скота. В 1975 г. для этих целей добыча торфа доведена до 30,5 млн. т.

Использование торфа в качестве топлива в течение последнего десятилетия нарастало высокими темпами. Так, в 1970 г. по отношению к 1960 г. добыча торфа условной влажности 40% увеличилась на 110,8%, а производство торфяных брикетов и полубрикетов на 475,0%. В настоящее время использование фрезерного торфа в энергетике начало постепенно сокращаться и в перспективе прекратится совсем. С другой стороны, производство топливных брикетов для коммунально-бытовых нужд постоянно растет. Так, если в 1965 г. его было выпущено 1,2 млн. т, то в 1973 г. уже 2,1 млн. т. В ближайшей перспективе производство торфяного брикета увеличится до 4,4 млн. т в год, однако по мере ввода мощностей по производству бурогольных брикетов добыча торфа для этих целей будет соответственно сокращаться.

В пересчете на условное топливо потребность в твердых видах топлива на коммунально-бытовые нужды в БССР в девятой пятилетке превысила 6 млн. т условного топлива в год, в ближайшей перспективе она возрастет до 7—7,5 млн. т. Покрытие этой потребности предполагается осуществить как за счет торфяного брикета, так и бурогольного.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Калийные соли. Калийная промышленность Белоруссии создана в годы шестой пятилетки на базе Старобинского месторождения калийных солей и развивается быстрыми темпами. За 1966—1970 гг. основной прирост объема производства калийных удобрений в стране получен в результате интенсивного их производства в Белоруссии. Рост объема производства удобрений по РСФСР в те годы составил 16,9%, по УССР 52,3%, а по БССР 201,4%. В годы девятой пятилетки республика выпустила около 50% калийных удобрений в стране. Дальнейшему развитию отрасли способствует выгодное географическое положение района, огромные запасы сырья и сравнительно благоприятные горнотехнические условия его разработки. Разведанные запасы калийных солей по промышленным категориям в БССР на начало 1975 г. составляют 6,7 млрд. т, прогнозные запасы в пределах Припятской впадины превышают 80 млрд. т. Разведанные запасы сосредоточены на двух месторождениях — Старобинском и Петриковском.

Старобинское месторождение эксплуатируется с 1959 г. На его базе действуют три рудоуправления комбината «Белорускалий» и строится четвертое. За сравнительно короткий период здесь добыто 102,4 млн. т сырых солей. Только за 1974 г. добыча сырых калийных солей составила 24,6 млн. т (4,2 млн. т K_2O). Потери от системы горных работ равны 41 млн. т. В 1974 г. комбинат поставил 7,7 млн. т калийных удобрений в пересчете на 41,6% K_2O , в том числе на экспорт 34,0%, в РСФСР 12,4%, БССР 19,0%, УССР 19,6%, другим республикам 15,0%.

Решение проблем интенсификации сельскохозяйственного производства на основе его химизации выдвигает задачи дальнейшего развития калийной промышленности на одну из ключевых позиций экономики. В связи с этим в девятой пятилетке в БССР проводились геологоразведочные работы по расширению сырьевой базы производства калийных удобрений. В 1973—1974 гг. Управлением геологии при Совете Министров БССР была завершена детальная разведка Петриковского месторождения. Запасы калийных солей здесь в количестве 2,35 млрд. т сырых солей утверждены ГКЗ по категории C_1 , в связи с тем что для солей с повышенным содержанием хлористого магния еще нет достаточно эффективной технологии переработки. В дальнейшем после

освоения технологии на базе Северного участка Петриковского месторождения предполагается строительство еще одного калийного предприятия.

Минеральносырьевая база калийных удобрений в БССР не ограничивается запасами калийных солей в пределах Старобинского и Петриковского месторождений. В Припятской впадине к востоку и юго-востоку от детально разведанной площади Старобинского месторождения выявлены перспективные калиеносные участки. Наибольшее количество калийных солей приурочено к центральным участкам Шатилковской депрессии, к субширотным депрессионным зонам, расположенным между валобразными поднятиями, образованными верхней соленосной толщей. Калиеносность центральной, южной и частично западной частей впадины изучена несколько слабее. В пределах этих территорий калийные соли установлены на Заозерной, Дудичской, Туровской, Буйновичской, Копаткевичской и Бобриковичской площадях. С освоением метода добычи калийных солей подземным выщелачиванием сырьевая база этой отрасли промышленности расширится еще больше. В результате дальнейшего развития поисково-разведочных работ предполагаемый суммарный прирост запасов сырых калийных солей в перспективе составит 6,0 млрд. т по категориям А+В+С₁.

Основным потребителем белорусских калийных солей является сельское хозяйство. Калийные удобрения обеспечивают значительное увеличение урожайности сельскохозяйственных культур. Особенно необходимы они на торфяных и песчаных почвах, которые распространены в БССР. Белорусские калийные соли находят широкое применение в химической промышленности, где они перерабатываются на хлористый калий, углекислый калий, едкий калий, азотнокислый и сернокислый калий и другие соединения.

При расчете потребности народного хозяйства БССР в калийных удобрениях учитывались прогрессивные нормы расхода удобрений на единицу посевной площади в БССР, рост производственных мощностей по переработке сырья, а также возможности увеличения ресурсов исходя из геологических прогнозов.

Потребность в калийных удобрениях с учетом нужд Прибалтики, близлежащих районов Украины и РСФСР, запросов промышленности и экспорта на 1975 г. была определена в 8 млн. т. С вводом на полную проектную мощность четырех обогатительных фабрик рудоуправлений комбината «Белорускалий» и комбината на Петриковском месторождении производительность калийных удобрений в БССР может достичь 27 млн. т и полностью удовлетворить потребность народного хозяйства и нужды экспорта в этом виде минеральных удобрений.

Каменная соль. В настоящее время в пределах Припятской впадины детально разведаны три месторождения каменной соли: Старобинское, Мозырское и Давыдовское.

Каменная соль Старобинского месторождения по содержанию основных компонентов относится к высшему, первому и в отдельных случаях ко второму сортам пищевой соли. Подсчет запасов произведен по шести пачкам каменной соли. Плотность соли принята 2,07 г/см³. Запасы каменной соли 1, 2 и 3-й пачек отнесены к категориям В и С₁, пачки 4-й — к С₁, 5 и 6-й пачек — к забалансовым.

Разведанные запасы каменной соли месторождения на 1/1 1974 г. по категориям А+В+С₁ равны 756,2 млн. т. Подсчет запасов произведен лишь на площади 20 км², что составляет небольшую часть общей территории распространения солей.

Пачки каменной соли, отвечающие требованиям ГОСТа для пищевой соли, развиты практически на всей площади Старобинского место-

рождения, а следовательно, в пределах шахтных полей, и могут разрабатываться одновременно с калийными солями шахтным способом при соответствующей системе разработки. Главной особенностью каменной соли является ее исключительная чистота, отсутствие примесей глинистого материала. Соль по цвету светлая, молочно-белая, светло-серая и желтоватая.

На Мозырском месторождении кровля соленосной толщи залегает на глубине 699—734 м, а вскрытая мощность каменной соли составляет 381,5—751,5 м. Запасы каменной соли месторождения по категории С₁ на 1/1 1974 г. определены в 588,9 млн. т. Они утверждены в ГКЗ. Перспективные запасы—24 млрд. т до максимальной глубины разработки 1500 м. Практически они не исчерпаемы.

На Давыдовском месторождении глубина залегания кровли соленосной толщи 824,5—842,5 м. Залегание пластов почти горизонтальное. Мощность пластов и пачек каменной соли изменяется от 2 до 69 м, а чередующихся с ними пластов и пачек глинисто-карбонатных пород от 2 до 37 м. Каменная соль отвечает требованиям пищевой соли второго и более низких сортов. Проведенными в 1949 г. опытами по выщелачиванию каменной соли месторождения были получены рассолы весьма высокого качества.

В подсчет запасов Давыдовского месторождения включены все пачки каменной соли, вскрытые скважинами и имеющие мощность 4 м и более. Суммарная мощность пачек каменной соли, включенных в подсчет запасов, колеблется от 95 до 212 м. Плотность соли 2,08 г/см³. Утвержденные общие запасы каменной соли месторождения на 1/1 1974 г. составляют: по категории А 267,6 млн. т (площадь 1 км²), по В 324,9 млн. т (площадь 1,2 км²) по С₁ 20087 млн. т (площадь 7 км²).

Общие балансовые запасы каменной соли по Старобинскому, Мозырскому и Давыдовскому месторождениям на 1/1 1974 г. равны 22025,2 млн. т, или 20% от общесоюзных запасов.

Минеральные ресурсы каменной соли в Полесье не исчерпываются разведанными месторождениями. В пределах Припятской впадины буровыми и геофизическими работами выявлены многочисленные структуры по кровле верхней соленосной толщи. Почти все они являются потенциальными месторождениями каменной соли.

В настоящее время месторождения поваренной соли БССР не эксплуатируются. В перспективе в южных районах республики намечается строительство Белорусского химического комбината, который на основе использования каменной соли и нефтепродуктов Мозырского нефтеперерабатывающего завода будет производить ряд полупродуктов, являющихся исходным сырьем для получения современных полимерных материалов: пластических масс и смол, синтетических волокон, каучука и каустической соды, моющих средств, ядохимикатов, гликолей и других веществ. Запасы каменной соли Мозырского месторождения позволяют полностью обеспечить потребности комбината. Планируемые предприятия Белоруссии будут обеспечены солью более 100 лет.

Потребление поваренной соли в БССР связано также с удовлетворением нужд населения (50% общего потребления), с развитием животноводства (20%) и некоторых отраслей промышленности, главным образом пищевой, мясомолочной, легкой, химической и других (30%). При ориентировочном подсчете потребность в поваренной соли в 1972 г. составила 304,6 тыс. т против 230 тыс. т в 1965 г., а к 1980 г. возрастет до 500 тыс. т.

В ближайшее время на базе Мозырского месторождения ожидается ввод в строй вакуумсолязавода мощностью 360 тыс. т по производству соли «экстра». Строительство Мозырского завода позволит отказа-

ться от ввоза украинской соли в БССР, республики Прибалтики и ряд районов РСФСР, что даст значительную экономию денежных средств.

Фосфориты. Потребность Белоруссии в фосфорных удобрениях в настоящее время составляет ориентировочно 2—2,5 млн. т в год (в пересчете на стандартный суперфосфат). В 1973 г. предприятиями республики было выпущено 658,9 тыс. т этих удобрений, что немногим более 32% потребности; более 1 млн. т фосфорных удобрений было ввезено в республику из других районов страны. Производство суперфосфата в БССР полностью базируется на привозном сырье. Так, Гомельский комбинат двойного суперфосфата ежегодно ввозит 295 тыс. т апатитового концентрата с Кольского полуострова и 134 тыс. т фосфоритной муки с Брянского фосфоритового завода. Завоз сырья из отдаленных пунктов повышает себестоимость выпускаемой продукции. С целью создания местной сырьевой базы выявлены и предварительно разведаны месторождения фосфоритов Мстиславль и Лобковичи (Могилевская область) с общими запасами 60 млн. т.

По результатам предварительной разведки этих месторождений московским институтом «Госгорхимпроект» разработан ТЭД, в котором сделан вывод, что выявленные запасы фосфоритных руд позволяют организовать их промышленное освоение с получением флотационного концентрата 700 тыс. т в год при одновременной эксплуатации месторождений. Однако низкое содержание P_2O_5 в руде и большая мощность вскрышных пород обуславливают высокую себестоимость исходного сырья и значительный расход его на 1 т флотационного концентрата, что приводит к высокой себестоимости товарного продукта. В настоящее время освоение месторождений Мстиславль и Лобковичи экономически нецелесообразно. Исследования на фосфориты в БССР будут продолжены.

Огнеупорные и тугоплавкие глины. Разведанные ресурсы тугоплавких и главным образом огнеупорных глин в БССР сравнительно ограничены. По состоянию на 1/1 1974 г. в Белоруссии числится пять месторождений тугоплавких глин с общими балансовыми запасами 61,3 млн. т и одно месторождение огнеупорных глин с запасами 6,4 млн. т. На базе этих месторождений в 1974 г. функционировали Речицкий керамико-трубный завод, Горынский завод облицовочно-фасадной керамики, Горынский комбинат строительных материалов и завод дренажных труб.

Для обеспечения сырьем действующих заводов на полный амортизационный срок и возможности их расширения ведутся работы по увеличению запасов тугоплавких и огнеупорных глин на месторождениях Журавлево и Глинка. На базе месторождения тугоплавких глин Городное в 1974 г. осуществлен ввод производственных мощностей по выпуску лицевого кирпича производительностью до 25 млн. шт. в год.

Формовочные пески. Потребность народного хозяйства в формовочных песках в 1973 г. составила 600 тыс. т. К 1975 г. она по расчетным данным возросла до 850 тыс. т, а в перспективе достигнет 1—1,5 млн. т. Эта потребность покрывается главным образом за счет ввоза песков с месторождений Украины и РСФСР. Используются и пески месторождений Жлобинское и Ленино. Добыча песков на Жлобинском месторождении в 1974 г. составила 455 тыс. т, на месторождении Ленино 97 тыс. т. По мере ввода мощностей на месторождении Ленино ввоз песка в республику из других районов страны будет сокращаться. В ближайшей перспективе планируется прирост запасов формовочных песков до 20—30 млн. т, главным образом за счет доразведки месторождения Ленино.

Строительные материалы. Белоруссия располагает практически всеми видами строительных материалов. Около 500 детально разведанных месторождений мела и доломитов, кирпичных и цементных глин, силикатных, стекольных и строительных песков, песчано-гравийного материала, строительного камня, глин и суглинков для производства керамзита и аглопорита, облицовочной керамики, дренажных и канализационных труб и др. являются минеральносырьевой базой многоотраслевой промышленности строительных материалов республики.

За последние десять лет эта отрасль народного хозяйства достигла существенных успехов в развитии. Она превратилась в мощную, высоко развитую отрасль промышленности, оснащенную современными техническими средствами и передовой технологией. Успешно продолжается процесс концентрации производства как за счет создания крупных специализированных предприятий, так и за счет строительства комбинатов по выпуску широкого ассортимента эффективных строительных материалов, деталей и конструкций.

Темпы развития промышленности строительных материалов, ее структура определяются масштабами и направлениями производственного, жилищного и культурно-бытового строительства. В десятой пятилетке ассигнования на строительные-монтажные работы по предварительным данным возрастут до 18 млрд. р. Увеличение объемов строительномонтажных работ требует соответствующего развития промышленности строительных материалов и строительной индустрии. В связи с этим в последующем предполагаются крупные ассигнования капитальных вложений в развитие этих отраслей промышленности. Валовая продукция промышленности строительных материалов уже к 1975 г. по сравнению с 1961 г. возросла в 4,5 раза.

Важным аспектом современного развития отрасли является увеличение удельного веса новых эффективных строительных материалов. Технический прогресс в промышленности строительных материалов способствует повышению уровня индустриализации строительства. Это выражается в увеличении удельного веса крупнопанельного и объемного домостроения с максимальной заводской готовностью строительных деталей и конструкций.

В связи с этими направлениями развития строительства и строительной индустрии необходим дальнейший рост производства высоких марок цемента, высокопрочных заполнителей бетона и железобетона, легких пористых заполнителей — аглопорита, керамзита и перлита, высококачественной извести, силикатных и стекольных песков и других материалов.

Производство цемента. На территории Белоруссии действуют два цементных предприятия — Кричевский цементно-шиферный комбинат мощностью 1268 тыс. т и Волковыский цементный завод мощностью 680 тыс. т цемента в год. В 1974 г. оба предприятия выпустили 2040 тыс. т цемента. Вместе с тем потребность в цементе в БССР в 1975 г. составила 5 млн. т, а до 1980 г. возрастет до 7—10 млн. т. В связи с этим планируется строительство Белорусского цементного завода на базе Коммунарковского месторождения мела и цементных мергелей. Проектная мощность первой очереди завода 2,4 млн. т цемента в год, а полная мощность — до 5 млн. т. Ввод на полную мощность нового завода и реконструкция действующих позволит довести годовой выпуск цемента в БССР до 7 млн. т. Это, однако, не решит проблему полного обеспечения потребности республики в цементе. По мере развития строительства дефицит в нем будет увеличиваться. В связи с этим возникнет необходимость подготовки новых сырьевых баз для строительства очередных цементных заводов.

Производство извести. Производство извести в республике сосредоточено на четырех крупных предприятиях Министерства промышленности строительных материалов БССР и на четырех небольших заводах Министерства местной промышленности. В 1974 г. выпущено 802 тыс. т извести, из них 99% заводами Министерства промышленности строительных материалов.

Кроме извести предприятиями этой отрасли выпускаются карбонатные материалы для нужд сельского хозяйства: известковая (меловая) мука, доломитовая мука, кормовой мел. Основным производителем известковых удобрений в республике является Витебский комбинат известковых удобрений. В 1974 г. было выпущено около 3 млн. т карбонатных удобрений для сельского хозяйства. Потребность в строительной и технологической извести в республике в настоящее время почти полностью удовлетворяется и существенный дефицит в ней ожидается в будущем, потребность же в карбонатных удобрениях в республике удовлетворяется только наполовину. Так, в 1974 г. в БССР было ввезено более 3 млн. т карбонатных удобрений. Анализ сырьевой базы производства извести и карбонатных удобрений для сельского хозяйства показывает, что республика располагает большими резервами сырья для дальнейшего развития этой отрасли.

Производство стеновых материалов. В республике производятся разнообразные виды стеновых материалов — от обычного глиняного кирпича до панелей и блоков из ячеистого и плотного цементных и силикатных бетонов. Из года в год увеличивается выпуск индустриальных крупноразмерных материалов и конструкций. Тем не менее их производство не обеспечивает растущие требования капитального строительства. Более 75% потребности в стеновых материалах покрывается за счет кирпича и мелких стеновых блоков. Структура производства стеновых строительных материалов в перспективе коренным образом изменится (табл. 65). Удельный вес крупноразмерных материалов увеличится до 80%. Для достижения этой цели потребуются строительство ряда крупных современных предприятий и освоения новых технологий, обеспечивающих технический прогресс в отрасли.

Производство глиняного кирпича. В настоящее время в республике действуют 228 кирпичных заводов. Из них 13 — крупные механизированные предприятия Министерства промышленности строительных материалов, на долю которых приходится 40,74% производства кирпича. Остальные заводы входят в систему Министерства местной промышленности и другие ведомства республики. Производство кирпича за 1974 г. составило 1336,6 млн. штук.

Производство керамических стеновых материалов будет возрастать главным образом за счет эффективных изделий увеличенных габаритов — керамических лицевых камней, блоков пустотелого кирпича и т. п.

Анализ существующей сырьевой базы керамической промышленности республики показывает, что прирост добычи глин может быть обеспечен за счет уже разведанных крупных месторождений на 50%. При этом в первую очередь имеются в виду такие месторождения высококачественного керамического сырья, как Гайдуковка, Лукомльское, Подземье, Вычулки, Поздняки, Кустиха, Вороны, Осетки и ряд других. Общие запасы сырья на названных месторождениях, разведанных по категориям А+В+С₁, составляют 112,3 млн. м³. Остальные 50% запасов для развития отрасли необходимо разведать. Добыча керамического сырья в БССР в 1974 г. составила 3860 тыс. м³. В соответствии с ростом потребности и в целях достижения оптимального варианта структуры отрасли прирост запасов этого вида сырья должен составить 475 млн. м³.

Производство силикатных строительных материалов. Пять крупных предприятий Министерства промышленности строительных материалов выпускают силикатный кирпич, блоки, панели и конструкции. Производство силикатных строительных материалов находится на высоком техническом уровне. Дальнейшее развитие этой отрасли промышленности ориентируется на увеличение выпуска панелей и других строительных элементов из облегченного ячеистого, а также из плотного автоклавного бетона. Вместе с тем повысится уровень производства эффективного силикатного кирпича с окраской его поверхности органосиликатными красками и разноцветными декоративными составами на основе белых цементов.

Таблица 65

Структура производства стеновых материалов в БССР, %

Виды изделий	1970 г.	Оптимальный вариант
Кирпич глиняный	57,4	7,4
Кирпич силикатный	17,4	8,6
Мелкие стеновые блоки	2,8	3,9
Итого штучных стеновых материалов	77,6	19,9
Крупные силикатные блоки	1,5	—
Панели и блоки из ячеистого силикатного бетона	7,7	27,5
Стеновые железобетонные панели крупнопанельного домостроения и промышленных зданий	9,4	31,4
Блоки стен подвалов	3,6	4,7
Прочие стеновые материалы	0,2	0,8
Новые крупноразмерные керамические изделия	—	15,7
Итого крупноразмерных стеновых материалов	22,4	80,1
Всего	100,0	100,0

Удельный вес автоклавных изделий в общем объеме производства стеновых материалов в БССР возрастет. Соответственно возрастет потребность в силикатных песках до 10,5 млн. м³; в 1975 г. она составила 4,4 млн. м³. В соответствии с потребностью прирост запасов этого вида сырья должен увеличиться до 500 млн. м³.

Производство инертных заполнителей. Основными видами инертных заполнителей бетона и железобетона в Белоруссии являются гравий и гравийно-песчаная смесь, а также щебень, получаемый в результате дробления валунно-галечной фракции, и песок. В 1974 г. произведено более 11 млн. м³ щебня и гравия и более 10 млн. м³ строительного песка. Основные предприятия (механизированные гравийно-сортировочные заводы и карьеры), которые обеспечивают около 63% производства щебня и гравия, входят в систему Министерства промышленности строительных материалов. Часть предприятий находится в системе Министерства строительства и эксплуатации автомобильных до-

рог (15%), Белмежколхозстрое (6%) и целого ряда других ведомств. Всего в 1974 г. в БССР действовало 50 механизированных гравийно-песчаных карьеров и более 150 небольших сезонных установок. Производство этих материалов развивается высокими темпами, что обуславливается прежде всего ростом их потребления для получения бетонных и железобетонных конструкций. Из года в год увеличивается также потребность в щебне, гравии и песчано-гравийных смесях для строительства и ремонта шоссежных дорог.

Изменение структуры железобетонных конструкций в сторону увеличения выпуска тонкостенных панелей и других высокопрочных строительных изделий стимулирует интенсивное развитие производства щебня мелких фракций, удельный вес которых в общем выпуске возрос до 20%. При этом повышаются требования к прочности щебня. Следует отметить, что щебень из гравия, гальки и валунов местных месторождений пригоден для производства бетона невысоких марок («200») и не отвечает требованиям строительства ответственных зданий и сооружений. В связи с этим в республике взят курс на рост производства щебня из высокопрочных скальных пород, залегающих на юге территории (месторождения Житковичи, Микашевичи, Синкевичи, Глушковичи).

Потребность в щебне и гравии в БССР на 1975 г. составляла 8—10 млн. м³. В перспективе до 1980 г. она увеличится до 15—20 млн. м³. К 1975 г. производство высокопрочного щебня (включая щебенчатые заводы на территории УССР) достигло 4030 тыс. м³. Несмотря на большие запасы песчано-гравийного материала в республике промышленность ощущает острый дефицит в нем. Это объясняется недостатком крупных месторождений песчано-гравийного материала, на базе которых возможна организация мощных дробильно-сортировочных заводов и механизированных карьеров. В связи с этим в ближайшее время необходимо прирост запасов песчано-гравийного материала 250 млн. м³.

Основным источником увеличения производства высокопрочного щебня в БССР являются месторождения строительного камня Микашевичи, Глушковичи и Синкевичи. Первое из них уже введено в эксплуатацию. На его базе будет ежегодно производиться до 6 млн. м³ щебня. Следует, однако, отметить, что тенденция преимущественного роста потребности и производства высокопрочного щебня не позволит, по-видимому, отказаться от ввоза этих материалов из соседних районов Украины еще в течение длительного периода.

Важной проблемой дальнейшего развития технического прогресса в строительстве в БССР является увеличение применения легких заполнителей бетона и железобетона — керамзита и аглопорита. Большой дефицит в этих материалах ставит задачу увеличить их производство к 1980 г. до 3—5 млн. м³ в год. В настоящее время легкие заполнители выпускаются в БССР на трех предприятиях — на Витебском комбинате строительных материалов на базе месторождения глин Журжево и на Минских комбинатах на базе глин месторождений Ольшанка и Озерцо. Дальнейшее развитие производства этих материалов в республике затруднено в связи с ограниченностью сырьевой базы и несовершенностью технологии производства. В годы десятой пятилетки должен быть осуществлен прирост запасов сырья для производства керамзита и аглопорита в количестве не менее 10—15 млн. м³.

Производство стекла. Стекольная промышленность БССР относится к одной из старейших отраслей народного хозяйства, определяющей общесоюзную специализацию республики. В БССР действуют восемь стекольных заводов, среди которых Гомельский стекольный завод им. М. В. Ломоносова — один из крупнейших в стране. Заводы выпускают широкий ассортимент продукции для промышленного и гражд-

данского строительства: строительное и техническое стекло, сортовую посуду, стеклотару, художественные изделия из цветного стекла и хрусталия. В 1973 г. стекольной промышленностью Белоруссии было произведено 6,2% оконного стекла в стране. Более половины выпущенного в республике строительного и технического стекла и сортовой посуды вывозится в другие районы СССР, а также идет на экспорт. Прогнозные расчеты показывают, что дальнейшее увеличение объемов производства стекла за счет реконструкции и расширения действующих предприятий не способно полностью удовлетворить растущую потребность народного хозяйства в стеклоизделиях и главным образом в стеклотаре. В связи с этим в перспективе предполагается строительство новых стекольных заводов. Однако в настоящее время стекольное производство не обеспечено качественной сырьевой базой. Большая часть потребности в сырье покрывается за счет привозного кварцевого песка с месторождений Украины — Глебовского и Новоселковского. В 1973 г. в БССР было завезено 156 тыс. т песка. В 1975 г. потребность в этом виде сырья увеличилась до 300 тыс. т. Эксплуатируемое в настоящее время Лоевское месторождение стекольных песков в Гомельской области БССР уже почти исчерпано и в ближайшие 2—3 года будет полностью выработано. Применение же привозных песков приводит к удорожанию продукции стекольных заводов почти в 2 раза.

Таким образом, основной задачей дальнейшего развития является переориентация стекольных заводов республики на местное сырье. Частично эта проблема будет решена с вводом в эксплуатацию месторождения песков Ленино. В дальнейшем предполагается детальная разведка и промышленное освоение стекольных песков месторождения Городное в Столинском районе Брестской области.

Модернизация и техническое перевооружение промышленности строительных материалов Белоруссии осуществляется, как было уже сказано, совместно с концентрацией их производства. В соответствии с требованиями технического прогресса в промышленности строительных материалов вновь планируемые к строительству кирпичные заводы в стране должны быть по мощности не ниже 50 млн. штук кирпича в год, заводы по производству силикатных стеновых материалов 100—200 млн. штук в год. Для обеспечения таких предприятий сырьем на полный амортизационный срок требуется месторождение, например, глин 5—6 млн. м³, а с учетом перспективного развития предприятия (40 лет) 8—12 млн. м³.

Повышение уровня концентрации производства будет осуществлено также в производстве вяжущих материалов (цемент, известь), легких заполнителей (керамзит, аглопорит) и в других производствах отрасли. Примерные минимальные мощности предприятий промышленности строительных материалов, намечаемых к строительству в перспективе, следующие:

Строительные материалы	Годовая минимальная мощность
Цемент	2,4—4,5 млн. т
Известь строительная	300—500 тыс. т
Красный кирпич	50 млн. штук
Щебень	1,5—6,0 млн. м ³
Керамзит	400—600 тыс. м ³
Аглопорит	160—300 тыс. м ³
Ячеистые и плотные силикатные конструкции	100—125 тыс. м ³
Силикатный кирпич	100—200 млн. штук

Анализируя тенденции и направления развития промышленности строительных материалов в перспективе и оценивая с этих позиций существующую сырьевую базу БССР, необходимо отметить, что она в определенной мере не отвечает современным требованиям. Это относится к месторождениям глин, мела, песка, песчано-гравийного материала. Месторождения с запасами до 1500 тыс. м³, которых на балансе запасов полезных ископаемых БССР большинство, должны быть по существу отбракованы и переведены в забалансовые. Местная промышленность БССР, базирующаяся на небольших по запасам месторождениях, в перспективе, по-видимому, прекратит выпуск строительных материалов на большинстве своих предприятий, а выбытие мощностей будет компенсироваться за счет строительства новых крупных заводов и комбинатов. В связи с этим геологическая служба республики должна усилить работы на строительные материалы с учетом современных требований к качеству и количеству сырья, а также с учетом территориального размещения в республике производственных комплексов.

Следует отметить, что потенциальные ресурсы минерального сырья способны обеспечить надежную сырьевую базу развития производства цемента, извести, всех основных видов стеновых материалов, заполнителей бетона и железобетона, стекла и других строительных материалов в БССР. Удельный вес детально разведанных промышленных запасов сырья в общих потенциальных ресурсах характеризуется следующими цифрами (в %): цементное сырье — 25,5; мел — 4,5; доломит — 21,5; глины и суглинки легкоплавкие — 15,6; тугоплавкие глины — 27,1; силикатные пески — 3,5; песчано-гравийный материал — 24,7; строительный камень — 30,8; стекольные и формовочные пески — 11,8. Приведенные данные указывают на широкие возможности дальнейших поисково-разведочных работ в целях перевода прогнозных запасов сырья в промышленные.

ПРЕСНЫЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

По обеспеченности населения и народного хозяйства пресными подземными водами Белоруссия находится в сравнительно выгодном положении. Наличие водообильных неглубоко залегающих и широко распространенных по территории водоносных горизонтов создает необходимые предпосылки для развития городских поселений с высоким уровнем благоустройства, сельскохозяйственного и промышленного производства. По сравнению с 1960 г. общий объем водопотребления в БССР увеличился в 1974 г. более чем в 1,5 раза и составил 10,22 млн. м³/сут, в том числе за счет подземных вод 2,3 млн. м³/сут (20,5%). Из общего потребления подземных вод на коммунально-бытовые нужды приходится 21%, на промышленные — 30% и на сельское хозяйство 49%. Обеспечение городов республики хозяйственно-питьевой водой осуществляется из городских коммунальных водопроводов и водопроводов отдельных ведомств. В поселках городского типа, деревнях и селах источником водоснабжения являются шахтные колодцы.

Число городских поселений, оснащенных централизованными водопроводными сетями, постоянно увеличивается. Если в 1966—1967 гг. водопроводами было обеспечено лишь 47% городов БССР, то в 1974 г. уже 85%. В перспективе с развитием поселений агрогородского типа число централизованных водопроводных сетей значительно возрастет. Естественно, что с ростом благоустройства потребление пресных подземных вод будет постоянно увеличиваться, т. е. будет расти средняя фактическая норма водопотребления на душу городского и сельского жителя. Так, в соответствии с прогнозными расчетами БелНИГРИ и

других научно-исследовательских институтов республики величина расхода воды в среднем на одного городского жителя составит 300—360 л/сут, а на одного сельского жителя 200 л/сут. В настоящее время между расчетными нормами водопотребления и фактическими в ряде городов Белоруссии имеется некоторое расхождение.

По мере роста водопотребления в отдельных районах Белоруссии может возникнуть дефицит в пресной подземной воде. В связи с этим в перспективе предполагается провести широкий комплекс гидрогеологических поисковых и разведочных работ с целью прироста запасов пресных подземных вод в количестве около 11—12 млн. м³/сут.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Ажгиревич Л. Ф., Паллер Л. М., Савченко Н. А. Особенности строения сланцевосной подсыты верхнего девона Туровской депрессии. — «Докл. АН БССР», 1971, т. 15, № 1, с. 60—63.

Акулич В. Г. О перспективах нефтеносности девонских отложений Припятской впадины. — В кн.: Нефтеносность недр БССР. М., изд. Всесоюз. науч.-исслед. ин-та управления и экономики нефтегазовой пром., 1968, с. 28—35.

Анцупов П. В., Айзберг Р. Е., Синичка А. М. О районировании Припятской нефтегазосной области. — «Геология нефти и газа», 1969, № 1, с. 22—26.

Бабинец А. Е. Подземные воды юго-запада Русской платформы (Распространение и условия формирования). Киев, 1967. 379 с. (Ин-т геол. наук АН УССР. Труды. Сер. гидрогеол. и инженерной геологии. Вып. 5).

Баязитов С. Х. Характеристика месторождений калийных солей Белоруссии по данным геологоразведочных работ последних лет. — В кн.: Калийные соли и методы их переработки. Минск, Изд-во АН БССР, 1963, с. 3—14.

Берзина Л. К. Характеристика подземных вод среднепалеозойских отложений района Ельской структуры Припятского прогиба. — «Труды Ин-та геол. наук АН БССР», 1961, вып. 3, с. 154—164.

Берзина Л. К. О подземных водах подсолевых отложений девона Припятского прогиба. — Докл. АН БССР, 1962, т. 6, № 2, с. 109—112.

Берзина Л. К. Изучение гидрогеологических условий Припятской впадины в связи с ее нефтеносностью. — В кн.: О геологическом строении и перспективах нефтегазосности Припятской впадины. М., изд. ЦНИИТЭНефтегаз, 1964, с. 42—49.

Богомолов Г. В. Геологические предпосылки к поискам нефти, газа, солей и железных руд на территории Белоруссии. — «Изв. АН БССР», 1948, № 3, с. 69—73.

Богомолов Г. В. Редкие компоненты при формировании подземных вод глубоких горизонтов. — «Труды Ин-та геол. наук АН БССР», 1958, вып. 1, с. 214—217.

Богомолов Г. В., Лупинович Ю. И., Кислик В. З. О природе рассолов в калийных горизонтах Старобинского месторождения. — «Докл. АН БССР», 1968, т. 12, № 4, с. 370—372.

Богомолов Г. В., Цыбуля Л. А., Атрощенко А. П. Тепловое поле западной части Восточно-Европейской платформы. — В кн.: Глубинный тепловой поток европейской части СССР. Киев, «Наукова думка», 1974, с. 65—78.

Богомолов Г. В., Шпаков О. Н. Гидрогеология Белорусского кристаллического массива. Минск, «Наука и техника», 1974. 160 с.

Буялов Н. И. Проблема поисков нефти и газа на территории Белорусской ССР. — В кн.: О геологическом строении и перспективах нефтегазосности Припятской впадины. М., изд. ЦНИИТЭНефтегаз, 1964, с. 3—9.

Буялов Н. И. Некоторые итоги поисково-разведочных работ на нефть в Белорусской ССР. — В кн.: Новые данные о геологическом строении и нефтегазосности Припятской впадины Белорусской ССР. М., изд. ВНИИОЭНГ, 1966, с. 5—19.

Валяшко М. Г., У Би Хао. Бромхлорное отношение в галите Старобинского месторождения как критерий циклического развития солеродных бассейнов. — «Литология и полезные ископаемые», 1964, № 6, с. 57—64.

Габбро-нориты и ильменит-магнетитовые руды Новоселковской интрузии. — «Докл. АН БССР», 1967, т. 11, № 10, с. 922—925. Авт.: Ю. А. Бабкин, Г. Г. Доминиковский, В. И. Пасюкевич и др.

Гатальский М. А. Подземные воды Белоруссии в связи с оценкой перспектив ее нефтегазосности. — «Труды Всесоюз. нефт. науч.-исслед. геол.-разв. ин-та», 1963, вып. 205. Л., Гостоптехиздат, с. 166—314.

Геологическое строение и нефтеносность Речицкой площади Припятской впадины. — В кн.: Геологическое строение и перспективы нефтегазосности БССР. М., «Недра», 1966, с. 123—144. Авт.: П. В. Анцупов, В. Г. Акулич, А. А. Алексеев и др.

Геология и условия формирования Старобинского месторождения калийных солей в Белоруссии. — «Труды Всесоюз. науч.-исслед. геол. ин-та. Нов. сер.», 1961, т. 68, с. 3—76. Авт.: А. А. Иванов, Ю. Ф. Левицкий, С. Х. Баязитов, М. С. Банченко.

Геология нефтяных месторождений Белоруссии. М., «Недра», 1972. 232 с. Авт.: П. В. Анцупов, В. А. Богиню, А. Н. Брусенцов и др.

Геология СССР. Т. III. Белорусская ССР. М., «Недра», 1971. 456 с.

Гидрогеологические условия и показатели нефтегазоносности северо-восточной части Припятской впадины. — В кн.: Новые данные по геологии и нефтегазоносности Припятской впадины и смежных районов. М., «Недра», 1968, с. 129—180. Авт.: А. П. Лавров, Л. И. Шаповал, А. П. Маркова и др.

Горелик З. А. Перспективы нефтегазоносности Припятской впадины. — В кн.: Геология и нефтеносность палеозойских отложений Припятской впадины. Минск, «Наука и техника», 1964, с. 167—201.

Горелик З. А. О направлении нефтепоисковых работ в северной части Припятской впадины. — В кн.: Новые данные о геологическом строении и нефтегазоносности Припятской впадины Белорусской ССР. М., изд. ВНИИОЭНГ, 1966, с. 19—22.

Горкун О. П. Строение, периодичность и длительность отложения соленосной толщи Старобинского месторождения. — «Труды Всесоюз. науч.-исслед. ин-та геологии», 1964, вып. 45, с. 5—22.

Горький Ю. И. Горючие сланцы. — В кн.: Основные направления развития минерально-сырьевой базы Белорусского экономического района на перспективу до 1990 г. (научный прогноз). Минск, 1972, с. 123—126.

Горючие сланцы Белоруссии. — В кн.: Твердые полезные ископаемые БССР. Минск, «Наука и техника», 1970, с. 61—67. Авт. Л. Ф. Аджигевич, Ю. И. Горький, Н. Н. Кочкалда и др.

Демидович Л. А. Коллекторские свойства наиболее перспективных в нефтегазоносном отношении пород девонских отложений юга Припятской впадины. — В кн.: Геология и нефтеносность палеозойских отложений Припятской впадины. Минск, «Наука и техника», 1964, с. 97—103.

Дмитриев Ф. Л. Бокситоносность территории БССР. — В кн.: Твердые полезные ископаемые БССР. Минск, «Наука и техника», 1970, с. 68—75.

Дмитриев Ф. Л. Бокситопроявления Припятской бокситоносной территории и задачи дальнейшего их изучения. — В кн.: Материалы IX пленума Всесоюз. комис. по изучению и использованию глин. Минск, «Наука и техника», 1971, с. 33—35.

Доминиковская А. Д., Кошевенко М. К. О минеральном составе и генезисе новоселковских ильменит-магнетитовых руд. — «Докл. АН БССР», 1972, т. 16, № 9, с. 823—826.

Ерошина Д. М. О некоторых особенностях строения соленосной толщи северо-западной части Припятской впадины. — В кн.: Литология, геохимия и полезные ископаемые Белоруссии и Прибалтики. Минск, «Наука и техника», 1968, с. 229—237.

Железородные формации докембрия Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1974. 144 с. Авт.: А. С. Махнач, Г. Г. Доминиковский, В. И. Пасюкевич и др.

Иванов А. А. Угленосные формации. Л., «Наука», 1967. 407 с.

Калитовский Е. Ф. Минская лечебно-питьевая минеральная вода. Минск, изд. Министерства здравоохранения БССР, 1958. 16 с.

Кирик В. П. Об условиях залегания калийных горизонтов Старобинского месторождения. — «Труды Всесоюз. науч.-исслед. геол. ин-та. Нов. сер.», 1963, т. 99, с. 233—245.

Кислик В. З., Луцинович Ю. И. Особенности строения краевой зоны второго калийного горизонта Старобинского месторождения. — «Докл. АН БССР», 1964, т. 8, № 11, с. 740—744.

Кислик В. З., Луцинович Ю. И. Годовой ритм седиментации сильвинитов Старобинского месторождения. — В кн.: Литология, геохимия и полезные ископаемые Белоруссии и Прибалтики. Минск, «Наука и техника», 1968, с. 207—218.

Козлов М. Ф. Минеральные воды БССР как база для развития санаторно-курортного дела в республике. — В кн.: Развитие санаторно-курортного дела в БССР. Минск, Изд-во АН БССР, 1952, с. 22—28.

Козлов М. Ф. Изученность минеральных вод на территории БССР и задачи дальнейших исследований в этой области. — «Труды Ин-та геол. наук АН БССР», 1960, вып. 2, с. 166—173.

Корулин Д. М. Геологическое строение и угленосность Белорусского Полесья. Минск, Изд-во Белорус. ун-та, 1960. 153 с.

Кудельский А. В., Козлов М. Ф. Геохимия, формирование и распространение йодо-бромных вод. Минск, «Наука и техника», 1970. 143 с.

Курочка В. П. Строение верхней соленосной толщи Припятской впадины. — В кн.: Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности БССР. М., «Недра», 1966, с. 66—78.

Лапуть В. А. Изменение в составе нефтей и битумов девонских отложений Припятской впадины в зависимости от геологических условий. — В кн.: О геологическом строении и перспективах нефтегазоносности Припятской впадины. М., изд. ЦНИИТЭНефтегаз, 1964а, с. 64—70.

Лапуть В. А. Характеристика девонских отложений Припятской впадины по геохимическим показателям (в связи с их нефтеносностью). — В кн.: Геология и нефтеносность палеозойских отложений Припятской впадины. Минск, «Наука и техника», 1964б, с. 110—122.

Леонovich П. А., Баязитов С. Х. Геологические условия и вещественный состав калийных солей Старобинского месторождения по данным последних геолого-разведочных работ. — В кн.: Труды Совещ. по использованию и обогащению калийных солей Белоруссии. Минск, Изд-во АН БССР, 1961, с. 7—14.

Леонovich П. А., Андупов П. В. Проблема нефти и газа в Белорусской ССР. — В кн.: Материалы четвертой конференции геологов Белоруссии и Прибалтики. Минск, «Наука и техника», 1966, с. 3—13.

Лукашев К. И., Маркова А. П., Жуховицкая А. А. Гидрохимическая характеристика рассолов палеозоя Червоно-Слободской площади (скв. 1). — «Докл. АН БССР», 1961, т. 5, № 12, с. 561—563.

Лупинович Ю. И. Характеристика верхней силвинитовой зоны третьего калийного горизонта Старобинского месторождения. — В кн.: Материалы первой научной конференции молодых геологов Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1965, с. 183—185.

Люткевич Е. М. Поиски и разведка нефти в Белоруссии. — «Труды Всесоюз. нефт. науч.-исслед. геол.-разв. ин-та», 1963, вып. 205. Л., Гостоптехиздат, с. 5—164.

Макаревич В. Н. О тектонической структуре восточных районов Припятской впадины. — В кн.: Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности БССР. М., «Недра», 1966, с. 118—122.

Максимов С. П. Закономерности размещения и условия формирования залежей нефти и газа в палеозойских отложениях. М., «Недра», 1964. 486 с.

Маркова А. П. О химическом составе минерализованных вод и рассолов древнепалеозойских отложений Белоруссии. — «Труды Ин-та геол. наук АН БССР», 1960, вып. 2, с. 216—229.

Маркова А. П., Филонов В. А. Гидрохимическая характеристика подсолевых девонских отложений центральной и восточной частей Припятской впадины. — В кн.: Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности БССР. М., «Недра», 1966, с. 114—118.

Махнач А. С. О полезных ископаемых древнепалеозойских отложений Белоруссии. — «Труды Ин-та геол. наук АН БССР», 1960, вып. 2, с. 52—63.

Махнач А. С., Левых Н. Н. Литология и геохимия кор выветривания, развитых на кристаллическом фундаменте Белоруссии. Минск, «Наука и техника», 1973. 288 с.

Назарова Н. В. Коллекторские свойства карбонатных пород межсолевых отложений Речичской площади Припятской впадины. — В кн.: Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности БССР. М., «Недра», 1966, с. 164—168.

О находке давсонита в Белоруссии. — «Докл. АН БССР», 1972, т. 16, № 6, с. 541—544. Авт.: В. П. Курочка, Г. Н. Фролов, Ф. Л. Дмитриев, М. А. Жукова.

Остапеня П. В. Минеральные воды БССР и их бальнеологическая оценка. — В кн.: Развитие санаторно-курортного дела в Белорусской ССР. Минск, Изд-во АН БССР, 1952, с. 38—44.

Пидопличко А. П. Торфяные месторождения Белоруссии. Минск, Изд-во АН БССР, 1961. 192 с.

Пидопличко А. П., Беленький С. Г. Основные схемы генезиса озерных отложений БССР. — В кн.: Исследования по технологии, механической и химической переработке торфа. Минск, «Наука и техника», 1972, с. 169—174.

Подземные воды центральной и западной частей Русской платформы. (Палеозой). Минск, Изд-во АН БССР, 1962. 169 с. Авт.: Г. В. Богомолов, М. С. Яншина, Г. Н. Плотникова, Л. И. Флерова.

Познякевич З. Л. Расчленение разреза фаменской соленосной толщи Припятской впадины. — В кн.: О геологическом строении и перспективах нефтегазоносности Припятской впадины. М., изд. ЦНИИТЭНефтегаз, 1964, с. 23—32.

Современное состояние и перспективы развития гидрогеологических и инженерно-геологических исследований на территории Белоруссии. — В кн.: Материалы зонального совещания по гидрогеологии и инженерной геологии. Минск, «Наука и техника», 1972, с. 27—30. Авт.: А. И. Сержинский, А. П. Лавров, П. А. Киселев, С. П. Гудак.

Стадник Г. Г., Кудрявец И. Д., Стадник Ю. Н. Геофизический разрез Дудичского локального поднятия. — В кн.: Новые данные о геологическом строении и нефтегазоносности Припятской впадины БССР. М., изд. ВНИИОЭНГ, 1966, с. 62—73.

Стасевич А. И., Махнач А. С., Доминиковский Г. Г. Околовская серия в докембрии Белоруссии. — «Докл. АН БССР», 1971, т. 15, № 11, с. 1017—1019.

Торфяной фонд Белорусской ССР. Управление торфа и торфяного фонда Мин-ва сельс. х-ва РСФСР и Ин-та торфа АН БССР, 1953. 806 с.

Фивег М. П. Условия образования месторождений калийных солей. — «Бюл. Моск. о-ва испыт. природы», 1955, т. 60. Отд. геол., т. 30, вып. 3, с. 3—15.

Фомина В. Д., Кислик В. З., Лупинович Ю. И. Некоторые результаты изучения пород, покрывающих второй калийный горизонт в краевой зоне Старобинского месторождения. — «Докл. АН БССР», 1966, т. 10, № 3, с. 177—181.

Ходьков А. Е. Роль процессов подземного выщелачивания в геологии Старобинского месторождения — «Труды Всесоюз. науч.-исслед. ин-та галургии», 1964, вып. 46, с. 26—46.

Ходьков А. Е., Валуконис Г. Ю., Коренков Ю. Ф. Уточнение генетической природы глинисто-мергелистой толщи Старобинского месторождения. — «Труды Всесоюз. науч.-исслед. ин-та галургии», 1967, вып. 53, с. 36—46.

Щербина В. Н. Припятский соляной бассейн. — «Изв. АН БССР. Сер. физ.-техн. наук», 1959, № 2, с. 76—80.

Щербина В. Н. Общая характеристика галитовых пород Припятского соляного бассейна. — «Труды Ин-та геол. наук АН БССР», 1961, вып. 3, с. 259—269.

Щербина В. Н. Воднорастворимые компоненты соляных глин второго калийного горизонта Старобинского месторождения. — В кн.: Калийные соли и методы их переработки. Минск, Изд-во АН БССР, 1963, с. 14—21.

Яржемский Я. Я. К петрографии Белорусского соляного месторождения. — «Труды Всесоюз. науч.-исслед. ин-та галургии», 1960, вып. 40, с. 307—321.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие. А. С. Махнач, А. И. Свержинский	7
Введение (Геологические факторы, обусловившие образование и распределение полезных ископаемых). А. С. Махнач, А. И. Свержинский	9
Глава первая. Горючие полезные ископаемые	13
Нефть и природные газы. П. В. Анцупов, В. А. Богино, З. Л. Познякевич, П. А. Леонович, Н. Ф. Травницкая	13
Бурый уголь. Ю. И. Горький, А. Н. Брусенцов	90
Горючие сланцы. Ю. И. Горький, А. Н. Брусенцов	103
Торф. А. П. Пидопличко	110
Глава вторая. Металлические полезные ископаемые	119
Железные руды. Г. Г. Доминиковский	119
Перспективы бокситоносности БССР. Ф. Л. Дмитриев	131
Глава третья. Неметаллические полезные ископаемые	135
Калийные соли. <u>Ю. И. Лупинович</u> , А. А. Иванов, В. З. Кислик	135
Каменная соль. <u>Ю. И. Лупинович</u> , В. З. Кислик, А. А. Иванов	152
Фосфориты. Н. И. Рудницкий	162
Доломиты. М. Х. Каган	164
Огнеупорные и тугоплавкие глины и каолины. Л. И. Бердникова, В. И. Бердников	166
Глины и суглинки (кирпичные, гончарные и др.). В. И. Мельников	169
Мел и мергель. Н. М. Зувев	184
Формовочные и стекольные пески. А. И. Зуева, Л. И. Бердникова	188
Строительные пески и песчано-гравийный материал. А. В. Томашевич	192
Строительный камень (граниты, гранодиориты и др.). А. Я. Зингерман	207
Прочие полезные ископаемые. <u>А. Н. Авксентьев</u>	210
Глава четвертая. Подземные воды. Н. С. Юрцева, С. П. Гудак	212
Глава пятая. Инженерно-геологическое районирование территории Белоруссии.	
Н. С. Юрцева, С. П. Гудак	226

Глава шестая. Геолого-экономический очерк. А. В. Томашевич, П. З. Хомич,
В. Г. Тарбеев 237

Приложение. Схема размещения месторождений и проявлений полезных ископаемых на территории Белорусской ССР (вкладка)

Список литературы : 254

ИБ № 619

ГЕОЛОГИЯ СССР

ТОМ III

Белорусская ССР

Полезные ископаемые

Редактор издательства З. И. Башмакова.

Художественный редактор В. В. Евдокимов

Технические редакторы Е. С. Сычева,
В. В. Соколова

Корректор Л. В. Сметанина

Сдано в набор 12/XI 1976 г.	T-06187
Подписано в печать 13/IV 1977 г.	
Формат 70×108 ^{1/16}	Бумага № 1
Печ. л. 16,75 с 1 вкл.	Усл. п. л. 23,45 с вкл.
Уч.-изд. л. 22,34 с вкл.	Тираж 1750 экз.
Заказ 794/12084—4	Цена 3 р. 88 к.

Издательство «Недра», 103633, Москва, К-12,
Третьяковский проезд, 1/19

Ленинградская картографическая фабрика
объединения «Аэрогеология»



Схема размещения месторождений и проявлений полезных ископаемых на территории Белорусской ССР. Составили А. И. Свержинский, Н. И. Рудницкий, Л. Н. Нелипович.

1 — нефть (а — промышленные, б — не промышленные месторождения); 2 — бурый уголь (а — промышленные, б — не промышленные месторождения, в — проявления); 3 — железо (магнетит, ильменит) (а — не промышленные месторождения, б — проявления); 4 — фосфориты (а — не промышленные месторождения, б — проявления). Промышленные месторождения: 5 — калийные соли; 6 — каменная соль; 7 — строительный камень (граниты и др.); 8 — доломиты; 9 — мел и мергель; 10 — глины кирпичные, гончарные и др.; 11 — глины огнеупорные и тугоплавкие; 12 — песчано-гравийный материал; 13 — песок строительный; 14 — песок формовочный; 15 — песок стекловый; 16 — источники минеральных вод; 17 — эксплуатируемые (а) и законсервированные (б) месторождения; 18 — Припятский нефтеносный район; 19 — граница распространения каменной соли. Перспективные площади на: 20 — нефть и газ; 21 — калийные соли; 22 — бурые угли; 23 — горючие сланцы.

Нефть. Промышленные месторождения: 259 — Вишанское, 261 — Мармовское, 262 — Давыдовское, 263 — Сосновское, 266 — Осташковское, 267 — Южно-Осташковское, 268 — Тишковское, 270 — Восточно-Первомайское, 307 — Золотухинское, 308 — Речицкое, 310 — Барсуковское, 312 — Надвинское. **Не промышленные месторождения:** 334 — Ельское. **Перспективные площади на нефть и газ (с проявлениями нефтегазозности):** 1 — Восточно-Дроздовская; 2 — Кнышевская, 3 — Борисовская, 4 — Северо-Калиновская, 5 — Малынская, 6 — Чернинская, 7 — Червоно-Слободская, 8 — Октябрьская, 9 — Северо-Домановичская, 10 — Шатилковская, 11 — Притокская, 12 — Первомайская, 13 — Копаткевичская, 14 — Западно-Гороховская, 15 — Бобровицкая, 16 — Гороховская, 17 — Петриковская, 18 — Шестовицкая, 19 — Дудичская, 20 — Северо-Хобнинская, 21 — Хобнинская, 22 — Малодушинская, 23 — Вышемировская, 24 — Омельковичская, 25 — Северо-Хойнинская, 26 — Буйновская, 27 — Заозерная, 28 — Наровлянская, 29 — Стреличская, 30 — Ельская. **Бурый уголь. Промышленные месторождения:** 297 — Житковичи. **Не промышленные месторождения:** 221 — Красная Слобода, 281 — Кобринская группа (Лепеси, Подберье, Еремичи и др.), 282 — Антопольская группа (Дерезное, Рожок, Грушево и др.). **Проявления:** 248 — Юрчики и Верчицы, 249 — Пружаны, 260 — Давыдовское, 265 — Октябрьское, 293 — Червоное, 294 — Червоноозерское, 298 — Бриньво, 306 — Осташковичи, 309 — Васильевичи, 315 — Вышемировское, 320 — Томашевское, 329 — Заозерное, 336 — Боровское, 338 — Ельское. **Железо. Не промышленные месторождения:** 136 — Околовское, 165 — Новоселковское. **Проявления:** 164 — Кольчицкое, 166 — Южное. **Фосфориты. Не промышленные месторождения:** 94 — Мстиславль, 115 — Лобковичи. **Проявления:** 145 — Глушнево. **Калийные соли.** 222 — Старобинское, 302 — Петриковское. **Каменная соль.** 222а — Старобинское, 264 — Давыдовское, 305 — Мозырское. **Строительный камень (граниты и др.).** 295 — Михашевичи, 337 — Глушковичи. 29 — Руба. **Глины огнеупорные и тугоплавкие.** 314 — Городок, 322 — Городное, 323 — Столинские Хутора, 324 — Глинка, 325 — Журавлево, 325 — Хвощеваха. **Мел и мергель.** 96 — Вихряны, 125 — Грандичи и Старовина, 126 — Меловая Гора, 128 — Пышки, 129 — Соловьи, 130 — Путрынский Лес, 131 — Кожемяки, 132 — Большие Коношаны, 134 — Кривоногово, 135 — Новоселки, 146 — Ровок, 148 — Меловая Гора, 149 — Октябрьское, 150 — Михеевичи, 151 — Каменка, 152 — Сожское, 153 — Устье, 155 — Реут, 157 — Климовичское, 158 — Песчаная Гора, 161 — Стрела, 162 — Курпеша, 162а — Гиричи, 168 — Загорье, 172 — Медведовка, 174 — Белая Гора и Чермершино, 177 — Коммунарское, 179 — Пряшево, 181 — Вензевец, 187 — Лазаревичи-Покровское, 189 — Студенец, 191 — Колядичи, 197 — Туры, 198 — Россы I, 199 — Росское, 211 — Савичи, 220 — Передел, 224 — Хотинково-Новогурбице, 241 — Широкое, 250 — Малечи, 251 — Кабаки, 252 — Каргуз-Берега, 286 — Бездежь, 289 — Логишинское, 321 — Орехово.

Глины кирпичные, гончарные и др. 1 — Гальковщина, 2 — Озерцы, 3 — Быстрица, 4 — Мартыново, 5 — Мартыново II, 6 — Безносенки, 7 — Боловки, 8 — Голомысль, 9 — Баграмяна, 10 — Лозовка, 11 — Громское Поле, 12 — Гвардейское, 13 — Гвардеец, 15 — Барсуки, 16 — Шарнево, 17 — Глинщице, 18 — Новая Жизнь (Разыгрый), 19 — Голбея, 20 — Суклинно II, 21 — Пащюки, 25 — Оболь, 26 — Ловша, 27 — Николаево, 28 — Избювичи, 30 — Хохловщина, 32 — Журжево II, 33 — Пуша, 34 — Цагельня, 35 — Яновичи, 37 — Целиново, 38 — Поставское, 40 — Радута, 42 — Варганы, 43 — Стрелковское, 44 — Бочейково, 46 — Ровнянка, 49 — Качаны, 50 — Старые Габы, 51 — Ворони, 52 — Воробьи, 53 — Мали, 55 — Гилы, 56 — Лукомльское, 59 — Поповка, 60 — Тупичино, 61 — Ракита, 62 — Бабиновичи, 63 — Осинторф, 64 — Яново, 65 — Сивцы II, 66 — Высокое, 67 — Андреевичина, 68 — Вальковщина, 69 — Раветицы, 71 — Затонники, 73 — Ободовцы, 74 — Владыки, 75 — Завидное, 76 — Загорье, 77 — Макаровка, 78 — Середянки, 79 — Скоролица II, 86 — Васильково, 87 — Мороськи, 88 — Мороськи II, 90 — Бразгушка, 91 — Ордате, 92 — Ольховка, 93 — Каменка, 95 — Юшки, 99 — Гайдуковка, 103 — Старая Водва, 110 — Жуковец, 111 — Кулеши, 112 — Овражное, 114 — Долгое, 116 — Соничи, 117 — Польница-Плебаниши, 118 — Тобола, 119 — Провожа, 120 — Придыбайлы, 121 — Морно, 133 — Мокрец, 138 — Ольшанка, 139 — Озерцо, 143 — Глухой Ток, 144 — Глухой Ток II, 147 — Зуевское, 154 — Вознесенское, 159 — Рудавица, 160 — Михайловка, 163 — Долина, 167 — Роскошь, 169 — Любно II, 170 — Забродье, 171 — Сопяжника, 175 — Заборье, 176 — Гибалы, 178 — Концовой Лог, 180 — Мандин, 182 — Валуевка, 183 — Репичи, 188 — Черянка, 190 — Даниловское, 192 — Туры, 193 — Струбица, 194 — Даниловское II, 195 — Дылевщина, 196 — Крыница, 200 — Ольшиново, 201 — Холевичи, 206 — Побокоча, 207 — Отмена, 208 — Цагельня, 212 — Домаши, 216 — Писчаки, 219 — Наддатки, 226 — Пасека, 227 — Завичье, 228 — Борщевка, 229 — Липсово, 230 — Прогресс, 231 — Будиче, 232 — Белица, 233 — Ковбак, 235 — Ельник, 236 — Шарбовка, 237 — Заложье, 238 — Струки, 239 — Просеки, 240 — Новый Свет, 242 — Заря, 243 — Даниловичи, 244 — Ягодное, 245 — Ровбище, 246 — Лесянка, 247 — Обережа, 254 — Новоселки, 255 — Береза-Картузская, 256 — Омельно, 257 — Мазурщина, 258 — Нежаровка — Княжья Могила, 269 — Еленец, 272 — Калинин, 273 — Большие Вздои, 274 — Малые Вздои, 276 — Гершоны-Митки, 277 — Вычулки, 278 — Богуславичи, 279 — Пески, 280 — Имени, 283 — Худини, 284 — Свеклича, 285 — Заставье, 287 — Мотоль, 288 — Залуги, 290 — Вулька-Достоевская, 291 — Скотратичи, 292 — Плянты, 296 — Загребля, 299 — Дорошевичи, 300 — Броварице, 301 — Кустиха, 303 — Лешня, 311 — Май, 316 — Погоны, 317 — Тереховка, 319 — Будиче, 327 — Хвощеваха, 328 — Лески, 330 — Головчицы II, 331 — Околица, 332 — Марковское, 333 — Стодольчи, 335 — Вепры. **Песчано-гравийный материал.** 14 — Слобода, 22 — Плисса, 23 — Боровое, 24 — Надозерское, 36 — Рубежница I, 39 — Крулевщина, 41 — Даневичи, 45 — Боровка, 54 — Ляховичи, 57 — Овсище, 58 — Дубняки, 72 — Сморгонское, 80 — 82 — Кохановское, (80 — уч-к Дятловский, 81 — уч-к Богдановский, 82 — уч-к Путыковский), 83 — Селище, 84 — Берестенево, 85 — Боруны, 97 — Путники, 98 — Ново-Радощковское, 101 — Веснянка, 102 — Каменка, 104 — Кириши, 105 — Гуры, 108 — Усборье, 109 — Слобода, 122 — Шембелевичи, 124 — Дуброво, 127 — Колпаки, 141 — Контюрка, 142 — Мазуры, 173 — Дубровка, 186 — Козуличи, 202 — Подстарина, 205 — Скабичи, 209 — Яново, 210 — Озерница, 214 — Копыль, 223 — Тесово, 275 — Минковичи. **Песок строительный.** 70 — Южное, 100 — Усяж, 107 — Сухарово (участки Батрацкая Гора, Паланерная Гора, Безымянная Гора), 113 — Нижний Половино-Лог, 123 — Кульбаки, 140 — Ленинское, 156 — Песчаная Гора, 184 — Песочное, 185 — Колодино, 203 — Лебежаны II, 204 — Саска-Липка, 213 — Панкратовичи, 218 — Бытень, 225 — Мордвилловичи, 271 — Осовцы, 304 — Борисовичи. **Песок формовочный.** 234 — Жлобинское I, 318 — Ленино. **Песок стекловый.** 313 — Лоевское, 318а — Ленино. **Источники минеральных вод.** 31 — Летцы, 47 — Лепель, 48 — Нарочь, 89 — Борисов, 106 — Заславль, 137 — Минск, 215 — Бобруйск, 217 — Рогачев.