

А. В. ТОМАШЕВИЧ

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ОЦЕНКА
МИНЕРАЛЬНЫХ
РЕСУРСОВ
БЕЛОРУССИИ

А. В. ТОМАШЕВИЧ

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ОЦЕНКА
МИНЕРАЛЬНЫХ
РЕСУРСОВ
БЕЛОРУССИИ

3002

МИНСК
«НАУКА И ТЕХНИКА»
1978



Рецензенты:

доктор геолого-минералогических наук З. А. ГОРЕЛИК,
кандидат экономических наук Е. С. ЖУРОМСКАЯ

10802—087
Т _____ Зак. 78
М 316—78

© Выпущено по заказу Белорусского научно-исследовательского
геологоразведочного института, 1978.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Роль минеральных ресурсов в сбалансированном развитии экономики и размещении производительных сил постоянно возрастает. Их количество, качество, условия залегания и территориальное размещение оказывают существенное влияние на уровень эффективности общественного производства как всей страны, так и каждого экономического района.

Экономика Белоруссии после Великой Октябрьской социалистической революции и главным образом после Великой Отечественной войны развивалась высокими темпами, превышающими темпы развития страны в целом. Это развитие осуществлялось главным образом за счет создания здесь таких мощных отраслей тяжелой индустрии, как машиностроение и металлообработка, химическая промышленность, промышленность строительных материалов, электроэнергетика, топливная промышленность на базе торфа, а также легкая и пищевая отрасли промышленности.

В силу низкой степени геологической изученности и медленного наращивания объемов геологоразведочных работ в довоенный период и первые пятилетки послевоенного развития формирование территориально-производственного комплекса в границах БССР долгое время осуществлялось без учета потенциальных возможностей недр республики и ориентировалось главным образом на привозные минеральные ресурсы из других районов страны.

Развитие геологической науки и региональных исследований, применение новейших методов поисков и разведки полезных ископаемых обеспечили глубокий качественный сдвиг в познании геологического строения недр республики и коренным образом изменили представление о богатстве подземных кладовых этого края. В течение сравнительно непродолжительного времени в БССР были открыты промышленные залежи калийных солей, нефти, газа, месторождения бурого угля, сланцевосный бассейн, месторождения ильменит-магнетитовых руд и железистых кварцитов. Здесь были обнаружены перспективные рудопроявления алюминиевого сырья, меди и других ценных металлических полезных ископаемых, десятки крупных месторождений строительных материалов. Одновременно в БССР был обеспечен прирост запасов пресных подземных вод для большинства промышленных центров и городских поселений республики, открыты

многочисленные источники соленых вод, обладающих целебными свойствами.

Созданная таким образом минерально-сырьевая база внутри индустриально развитого района со сложившейся территориально-производственной специализацией стала мощным фактором дальнейшего его развития и повышения эффективности за счет создания принципиально новых отраслей народного хозяйства и рационального использования минерально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов. Задача состоит в том, чтобы эту минерально-сырьевую базу не только использовать по-хозяйски, рационально, но и приумножить за счет новых геологических открытий.

Установившаяся тенденция относительного сокращения ресурсного потенциала в густонаселенных районах с высокоразвитой добывающей и обрабатывающей промышленностью способствует превращению минеральных ресурсов в мощный фактор социально-экономических преобразований в масштабе страны. Это обусловлено главным образом огромными дополнительными затратами общества, вызванными перемещением сырьевых и топливных баз в более отдаленные от основных потребителей районы. Передвижение нефти- и горнодобывающих предприятий в области Крайнего Севера и труднодоступные регионы Западной и Восточной Сибири, освоение шельфовых зон, создание огромной сети транспортных артерий для перевозки сырья и топлива связаны с исключительно большими капитальными вложениями. Проблема сохранения и расширения ресурсных возможностей традиционных горнодобывающих районов европейской части страны, а также западных районов, где минеральные ресурсы ограничены, приобретает в связи с этим весьма важное и актуальное значение. Потери сырья или топлива на единицу затрат здесь влекут за собой необходимость многократных дополнительных издержек материальных и финансовых средств на компенсацию этих потерь за счет ресурсов восточных и других удаленных районов страны. Аналогичные последствия вызывают несвоевременное вовлечение в хозяйственный оборот уже известных месторождений минеральных ресурсов, а также задержка с выявлением новых. Главным образом это относится к ресурсам угля, нефти и газа, цветных и редких металлов, к сырью для производства алюминия, минеральных удобрений и т. д.

Подобная ситуация возникает и в тех случаях, когда отсутствие или недостаток в сырьевых ресурсах покрывается за счет соседних районов с большими затратами на транспортировку грузов до мест потребления. В ряде случаев эти затраты бывают необоснованными и имеют место не из-за того, что в том или ином районе нет данного ресурса, а из-за слабой разведанности территории, недостаточного освоения имеющихся ресурсов, инертности в сохранении установившихся экономических связей по сырью или готовой продукции и пр. К числу подобных причин относится и отсутствие или недостаток информации в области экономических и геолого-экономических оценок ресурсного потенциала территориально-производственных комплексов.

В значительной степени это объясняется нерешенностью многих теоретических вопросов в области экономики минерального сырья и геологоразведочных работ.

Геологоразведочные работы отличаются особенностями, благодаря которым они занимают особое место в структуре отраслей народного хозяйства. Эти особенности вызваны прежде всего спецификой

продукции отрасли — разведанными запасами полезных ископаемых, которые еще не получили официального статуса созданной трудом стоимости, не принимают участия в товарно-денежном обращении, их поиски и разведка финансируются за счет безвозвратных госбюджетных или капитальных затрат, списываемых по мере завершения этапов работ без соответствующих приростов совокупного общественного продукта. Вместе с тем эти особенности не вытекают из объективных законов социалистической экономики, а являются скорее результатом незавершенного процесса теоретических исследований, направленных на выяснение сущности ресурсов минерального сырья как экономической категории.

Наиболее важным является совершенствование методики экономической оценки ресурсов с тем, чтобы она превратилась в действенный экономический рычаг рационального их использования, повышения научной обоснованности планирования и прогнозирования затрат на геологию, стимулирования производительности труда и ускорения технического прогресса. Разведка и хозяйственное использование минеральных ресурсов в ряде случаев сопровождаются весьма нежелательными последствиями, связанными с негативными изменениями окружающей среды. Возможность предотвращения этих последствий путем обоснования оптимальных вариантов природопользования придает оценке минеральных ресурсов социально-экономическое содержание.

Таким образом, совершенствование методов экономической оценки и сама оценка минеральных ресурсов с позиций народнохозяйственной эффективности их развития и использования являются весьма актуальной задачей, важной как в теоретическом, так и в прикладном отношении. Актуальность исследований этих проблем объясняется еще и тем, что по существу перечисленных вопросов экономистами и геологами до сих пор высказываются диаметрально противоположные мнения. Несмотря на сравнительно высокую интенсивность научно-исследовательских работ, проводимых ведущими институтами страны в течение последних десяти-пятнадцати лет, многие аспекты экономики минерального сырья и геологоразведочных работ остаются недостаточно исследованными. Особенно это ощущается в работах, связанных с изучением минеральных ресурсов в составе территориально-производственных комплексов и, в частности, в масштабе республики или крупного экономического района. Об этом свидетельствует небольшое количество монографий и статей, публикуемых в настоящее время по данной тематике.

В Белоруссии, например, эта первая работа, в которой ресурсы минерального сырья рассматриваются комплексно с учетом социально-экономических и геологических факторов в динамике. В качестве первых приняты во внимание общая концепция экономического развития республики, в которой нашли свое отражение тенденции и особенности формирования производственного комплекса, место республики в общесоюзном разделении труда, состояние топливно-энергетического баланса, необходимость ускоренного развития малых и средних городов и ликвидации имеющихся диспропорций в социально-экономическом развитии западных и восточных районов БССР, и в частности Белорусского Полесья и др. Кроме того, учтены потребности народного хозяйства в минеральном сырье, определенные расчетным путем на основе анализа темпов развития отраслей промышленности, базирующихся на этом сырье с учетом технического

прогресса, а также внутриреспубликанские экономические связи и связи с другими районами страны. Рассмотрены основные аспекты охраны окружающей среды от последствий интенсивного вовлечения минеральных ресурсов в сферу промышленного освоения. В качестве геологических факторов приняты во внимание данные о современном состоянии изученности недр республики и возможностях новых геологических открытий.

В книге на основе марксистско-ленинской теории дифференциальной ренты с использованием расчетных замыкающих затрат сделана попытка денежной оценки отдельных видов минерального сырья в пределах наиболее крупных месторождений.

Автор не претендует на исчерпывающее решение всех поставленных и рассмотренных в книге вопросов экономической оценки минеральных ресурсов вообще и в Белоруссии в частности. Экономика минерального сырья и геологоразведочных работ является еще сравнительно молодым направлением экономической науки, и в ее тематике предстоит решить много научных и практических задач. Пристальное внимание к этим проблемам со стороны АН СССР, Министерства геологии СССР, отраслевых и территориальных НИИ является залогом того, что решены они будут успешно в ближайшем будущем.

И. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

1.1. МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ — МАТЕРИАЛЬНАЯ БАЗА РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ

«Стержень экономической стратегии партии, пронизывающий и десятую пятилетку и долгосрочную перспективу, — дальнейшее наращивание экономической мощи страны, расширение и коренное обновление производственных фондов, обеспечение устойчивого сбалансированного роста тяжелой промышленности — фундамента экономики...» — так сформулирована основная задача коммунистического строительства в СССР на XXV съезде КПСС.

«Это ставит огромные задачи перед отраслями, которые должны удовлетворять растущие потребности страны в металлах, топливе, энергии, химической продукции, лесе и строительных материалах» [7, 42]*. Чтобы полностью удовлетворить потребности народного хозяйства необходимым количеством черных, цветных и редких металлов, топливом, продуктами химии, достаточным ассортиментом строительных материалов, необходимо иметь в стране надежную и устойчивую базу минеральных ресурсов, которые по качеству, количеству и степени изученности отвечали бы требованиям соответствующих отраслей добывающей и перерабатывающей промышленности. За годы Советской власти геологи нашей страны создали такую базу.

В настоящее время в СССР сосредоточено 41% мировых разведанных запасов железных руд, 79% запасов марганцевых руд, более 30% запасов фосфатного сырья и огромные топливно-энергетические ресурсы.

* Первая цифра в квадратных скобках обозначает порядковый номер источника в списке литературы, после запятой следует страница этого источника.

Советский Союз стоит на первом месте по балансовым запасам угля, железной и марганцевой руды, газа, многим видам полиметаллических и агрохимических руд и других полезных ископаемых. Обеспеченность разведанными ресурсами сырья отраслей добывающей промышленности СССР составляет по углю более 1000 лет, по железной и марганцевой рудам 500 лет. На таком же уровне обеспеченность сырьем добычи калийных солей, хромитов и многих других видов минеральных ресурсов [115, 16—29]. Эти запасы полезных ископаемых обеспечили Советскому Союзу полную экономическую независимость. Они дали возможность в течение всего периода строительства социализма сохранить высокие темпы развития индустрии на базе собственных минерально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов и решать важнейшие хозяйственные задачи путем выгодных экспортных поставок. В то же время такие развитые капиталистические страны, как США, Япония, ФРГ, Англия, Италия и другие, не обеспечены собственными ресурсами в необходимом количестве и зависят от конъюнктуры внешнего рынка. США, например, потребность в цветных металлах, алюминиевом сырье, слюде покрывают на 90—100% за счет импорта, в плавиковом шпате — на 75, в цинке — на 60, в свинце — на 40, в железной руде и ртути — на 35%. Импорт нефти и нефтепродуктов в США превышает 140 млн. т в год [96].

За счет использования более эффективных видов минерального сырья и топлива наша страна обеспечила себе преимущество, выигрыш во времени по сравнению с развитыми капиталистическими странами. Так, например, для понижения доли угля в топливном балансе от максимума до 42,4% США понадобилось 50 лет, а нашей стране — 15. Для увеличения добычи газа в США с 8,5 млрд. м³ до 54,2 млрд. м³ потребовалось 30 лет, а СССР — 6 лет. США потребовалось 50 лет для повышения удельного веса газа в топливном балансе с 3,2 до 19,8%, а СССР — 13—15 лет [87, 20]. В то же время совершенствование топливно-энергетического баланса страны за счет увеличения более эффективных видов топлива только за 1959—1965 гг. дало народному хозяйству более 12,5 млрд. руб. экономии.

Минерально-сырьевые ресурсы, разведанные с учетом опережения развития промышленности, дают возмож-

ность оградить экономику СССР и стран социалистического лагеря от влияния мировых потрясений на сырьевых и топливно-энергетических рынках, они создают условия устойчивого планомерного роста добычи сырья и топлива и развития на их базе горнодобывающей и перерабатывающей промышленности. На XXV съезде КПСС отмечалось: «Еще внушительнее стал перечень важных видов продукции, по объемам производства которых Советский Союз вышел на первое место в мире. К углю, железной руде, цементу и ряду других продуктов в последние годы добавились сталь, нефть, минеральные удобрения» [7, 35].

В соответствии с «Основными направлениями развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы», принятыми XXV съездом КПСС, добыча нефти с газовым конденсатом в нашей стране составит в 1980 г. 620—640 млн. т, природного газа — 400—435 млрд. м³, угля — 790—810 млн. т, производство стали достигнет 160—170 млн. т, цемента — 143—146 млн. т [7, 177—179, 193].

Соотношение веса готового продукта с весом исходного минерального сырья при его обогащении и переработке выражается иногда как 1 : 10, 1 : 100, 1 : 1000 и даже более. Так, для получения 1 т меди требуется переработать 100 т руды, для получения 1 т никеля — 200 т руды, олова — 300 т, циркония — 500 т, тантала — около 8 тыс. т. По оценкам специалистов, ожидается, что в ближайшие 15—20 лет общий объем добычи минеральных ресурсов в СССР увеличится.

С прогрессом науки и техники расширяется ассортимент необходимых промышленности цветных металлов,

Таблица 1

Добыча основных видов минеральных ресурсов в СССР

Ресурсы	Год						
	1928	1940	1945	1960	1970	1972	1974
Нефть, млн. т	11,6	31,1	19,4	148	353	400	459
Природный газ, млрд. куб. м	0,3	3,2	3,3	45,3	198	221	261
Уголь, млн. т	35,5	165,9	149	510	624	655	685
Железная руда, млн. т	6,1	29,9	15,9	106	195	208	225
Цементное сырье, млн. т	3,3	10,3	12,5	82	171	187	207

редких, рассеянных и радиоактивных элементов, нерудных материалов, потребление которых постоянно растет. На их базе развивается атомная энергетика, создается космическая техника, радиоэлектроника, химия, медицинская промышленность.

Скопления минеральных ресурсов на крупных разведанных месторождениях — мощный фактор производственной специализации экономических районов страны, особенно на первых этапах их формирования. Добытая железная руда или руда цветных металлов, сырье для получения минеральных удобрений, нефть, газ, горючие сланцы и другие первичные сырьевые ресурсы проявляют себя важнейшим специализирующим элементом хозяйственного комплекса того или иного района в общесоюзном разделении труда. Причем при существующих темпах роста населения и развития производительных сил значительные в современном понимании разведанные запасы минеральных ресурсов являются достаточно веским районообразующим фактором для такой индустриально развитой державы, как наша страна. Свидетельством этого является возникновение ныне новых территориально-производственных комплексов на базе нефти и газа в Западной Сибири, Саянского комплекса, промышленного района в Канско-Ачинском угольном бассейне и в зоне, тяготеющей к Байкало-Амурской магистрали.

Минеральные ресурсы играют важную роль в интеграции и специализации общественного производства в странах социалистического лагеря, в международной торговле с развитыми и развивающимися капиталистическими странами. Причем в этой сфере реализации ресурсов все большую роль играют долгосрочные международные торговые соглашения, заранее определяющие качественный и количественный состав вывозимого сырья. По опубликованным данным, рост экспорта минеральных ресурсов из СССР к 1974 г. возрос более чем в 50 раз по углю, более чем в 400 раз по сырой нефти, почти в 200 раз по калийным солям по отношению к 1938 г. Удельный вес экспортируемого минерального сырья в общем объеме добычи в СССР составил в 1974 г. по нефти и по железной руде около 20%, по калийным солям — более 30% [71, 769].

Наконец, выявление и разведка крупных месторож-

дений минеральных ресурсов и целых бассейнов способствуют территориальной концентрации производства, созданию и росту новых городов и поселений на западе и востоке страны, притягивая к себе другие виды производств и предприятия инфраструктуры. Примером может служить Солигорск в Белоруссии, возникший на основе разработки крупнейшего в стране Старобинского месторождения калийных солей. В настоящее время здесь функционируют три калийных предприятия, создается четвертое и намечается строительство пятого. Предприятия Солигорска выпускают около 50% калийных удобрений, производимых в Советском Союзе.

Открытие в Белорусском Полесье месторождений нефти и попутного газа, бурых углей, горючих сланцев, каменной и калийных солей дает возможность решить ряд важных социально-экономических проблем развития этого района республики.

В результате освоения выявленных и разведанных в СССР месторождений полезных ископаемых за годы Советской власти создано более 700 новых городов и поселений городского типа.

Минеральные ресурсы как предмет труда используются в сфере материального производства и главным образом в промышленности. Так, по данным за 1966 г., руды черных металлов и нерудное сырье для черной металлургии используются в промышленности на 94,7%, уголь — на 75,3, продукция нефтедобычи — на 66,6, газ — на 77,8, торф — на 61,1, сланцы — на 90,2, продукция горнохимической промышленности — на 62,7% [110, 86].

Таким образом, минеральные ресурсы являются материальной основой и активным элементом развития производства. По мере развития науки и совершенствования средств труда увеличивается роль минеральных ресурсов как важнейшего фактора развития и размещения производительных сил, специализации и концентрации производства.

В конце прошлого столетия в работе, посвященной условиям развития капитализма в России, «По поводу так называемого вопроса о рынках» В. И. Ленин отмечал: «Весь смысл и все значение этого закона о быстрейшем возрастании средств производства в том только и состоит, что замена ручного труда машинным,— вообще про-

гресс техники при машинной индустрии,— требует усиленного развития производств по добыче угля и железа, этих настоящих «средств производства» для средств производства» [3, 100].

Проблемы взаимодействия природных ресурсов и общества в процессе развития производительных сил и совершенствования производственных отношений всегда были в центре внимания марксистско-ленинской экономической науки. Решение этих проблем сопровождалось долгое время борьбой с различными идеалистическими концепциями, по-разному оценивающими роль и силу воздействия географической среды вообще и природных ресурсов в частности на развитие производительных сил. С одной стороны, борьба велась со сторонниками фетишизации природных факторов, которые с позиций вульгарного материализма возвели эти факторы в ранг определяющих, недооценивая тем самым роль способа производства. С другой стороны, была доказана несостоятельность концепции, отвергающей роль природных ресурсов как одного из важнейших факторов материального развития общества.

Определяя взаимодействие природы и общества в процессе труда, К. Маркс писал: «Труд есть прежде всего процесс, совершающийся между человеком и природой, процесс, в котором человек своей собственной деятельностью опосредствует, регулирует и контролирует обмен веществ между собой и природой» [1, 188].

При решающей роли общественного производства внутри диалектического единства общества и природы в настоящее время формируется особым образом организованная сфера такой связи, такого взаимодействия, при которых человек, вооруженный познанием объективных законов, направляет и контролирует развитие природы. В этом аспекте по-новому проявляется понятие «производительные силы» как одно из основных категорий марксистско-ленинской политической экономии. В силу того что природные условия и, в частности, ресурсы тесно связаны с производством и непосредственно влияют на его эффективность, по мнению многих авторов, их следует рассматривать как составную часть производительных сил общества. Что касается полезных ископаемых, то такая концепция правомерна относительно к их разведанным запасам, т. е. к ресурсам минерального сырья,

которые посредством геологоразведочных работ охарактеризованы как реальная потребительная стоимость. Таким образом, пока минеральные ресурсы еще не разведаны и не подготовлены для промышленной разработки, они могут рассматриваться нами только как геологическое понятие, но не как сырьевой ресурс — элемент производства. К. Маркс отмечал: «Сырой материал здесь вовсе не применяется, т. к. предмет труда, например медь, есть продукт природы, который еще должен быть присвоен при помощи труда. Медь ... не образует элемента производственного капитала. Никакой части стоимости производственного капитала в медь не вложено» [2, 219]. Сейчас многие специалисты придерживаются единого мнения о том, что разведка запасов полезных ископаемых — создание минерально-сырьевой базы — начальный этап превращения полезных ископаемых в средства производства и представляет собой ту самую форму присвоения при помощи труда и образования за счет этого стоимости. Так, например, А. Е. Пробст считает, что «каждая тонна разведанных запасов обладает определенной стоимостью, так как на ее разведку затрачивается определенное количество живого и прошлого труда» [86, 127]. Этой точки зрения придерживаются и другие исследователи. С. Г. Струмилин, Л. И. Улицкий, Ю. В. Яковец, А. М. Марголин, С. Я. Каганович, Ю. А. Соколовский считают, что разведанные запасы имеют реальную потребительную стоимость и должны учитываться в составе основных или оборотных фондов горнодобывающих предприятий как в натуральной, так и в стоимостной форме. Академик С. Г. Струмилин, например, в своей работе «О цене «даровых благ» природы» писал, что к числу даровых благ природы относят и все ископаемые рудные и нерудные богатства до тех пор, пока они находятся в недрах. На этом основании все поисковые геологические работы по разведке ископаемых месторождений не включаются в нашей практике ни в основные фонды добывающей промышленности, ни в издержки производства уже добытых руд и угля, нефти и природных газов. А это, несомненно, ошибка, и немалая. Даровыми ископаемые богатства остаются только до тех пор, пока мы о них еще ничего не знаем. Но уже первая поисковая разведка, свидетельствующая о том, где они лежат, сколько их и какого они качества,— пер-

вый трудовой вклад в их общественную стоимость, игнорировать которую совершенно непозволительно независимо от результатов поиска [99, 68—69].

Непричастность геологоразведочных работ к качеству и количеству добываемых ресурсов минерального сырья академик С. Г. Струмилин называет «кажущейся», так как без них оказался бы невозможным нужный прирост запасов полезных ископаемых и сам процесс их добычи, т. е. добытая геологами информация о количестве запасов, глубине и условиях залегания становится необходимой предпосылкой и начальным звеном производственного процесса. Во время геологоразведочных работ бурятся скважины и извлекается часть породы в виде керна, закладываются разведочные шурфы и карьеры, из которых отбираются пробы весом до нескольких тысяч тонн с целью определения качества и технологических свойств минеральных ресурсов. Сам геологоразведочный процесс без отрыва значительной части материального вещества от материнской породы немыслим. Годовой объем геологоразведочных работ в СССР в настоящее время превышает 3 млрд. руб., что составляет более 1% годового национального дохода, и игнорировать такие существенные затраты, оставлять их «бездомными», по выражению академика С. Г. Струмилина, едва ли разумно. «Признание труда полумиллионной армии работников геологоразведочной службы производительным по своему характеру, создающим стоимость неизбежно влечет за собой необходимость стоимостной оценки и оплаты потребителями результатов труда...» [124, 3].

Существуют, однако, и другие, диаметрально противоположные точки зрения на характер труда геологов и экономическую природу их продукции: «Несмотря на кажущуюся убедительность доводов сторонников отнесения геологоразведочных работ к сфере материального производства, при внимательном рассмотрении несостоятельность их становится очевидной. Ведь с таким же основанием можно утверждать, что топографы «создают» рельеф в процессе съемки...» И далее следует замечание, что нечеткость в теории вопроса обернулась парадоксом в практической деятельности. Механическое перенесение законов материального производства на хозяйственную деятельность геологических партий и экспедиций приводит к прямому ущербу для народного

хозяйства, так как физические объемы — метраж бурения и горных выработок, квадратные километры съемки и т. д. — становятся самоцелью, конечным продуктом отрасли. Причем повышение роли прибыли, создаваемой якобы в процессе разведки полезных ископаемых, еще больше усугубляет влияние экономических факторов, не свойственных геологоразведочным работам, и способствует снижению народнохозяйственной эффективности этих работ. Вместе с тем здесь же допускается целесообразность отражения затрат на геологоразведочные работы в себестоимости товарной продукции горнодобывающей промышленности [83, 136—139]. На наш взгляд, сравнение поисков и разведки полезных ископаемых с топографией неубедительно и не может отражать экономическую сущность геологоразведочных работ, вместе с тем отмеченные противоречия между технико-экономическими показателями отрасли и ее народнохозяйственными задачами, безусловно, имеют место.

Для наиболее рационального решения противоречий, имеющих в оценке места и роли геологоразведочных работ со всеми вытекающими отсюда последствиями, следует признать особую специфичность этой сферы хозяйственной деятельности человека, позволяющую выделить ее в особую отрасль производства, вооруженную своими собственными технико-экономическими показателями учета и контроля, критериями и методами оценки эффективности. Эта точка зрения высказывается многими исследователями. В частности, Ю. А. Соколовский пишет: «Процесс развития общественного производства в условиях социалистической экономики объективно ведет к обособлению геологоразведочных работ в самостоятельную по своему экономическому значению и масштабу деятельности отрасль. Выделившись из добывающей промышленности и вобрав в себя часть геологии как науки, они оформились организационно и экономически в новую специализированную отрасль производства и приобрели новое качество» [97, 29].

Сфера деятельности геологоразведочных организаций значительно расширилась. Кроме геологической съемки, поисков и разведки полезных ископаемых для горнодобывающих предприятий, геологоразведочные работы решают задачи, связанные со строительством

промышленных комплексов, подземных сооружений, жилых зданий и предприятий коммунального хозяйства, водоснабжения и мелиорации, ведут поиск естественных газохранилищ и мест захоронения проток в целях охраны окружающей среды, изучают состав и свойства покровных отложений в качестве естественного экрана между биосферой и техносферой и многие другие. Причем весь этот комплекс хозяйственных задач осуществляется на индустриальной основе, при помощи огромного арсенала технических средств и широкой энерговооруженности высококвалифицированного труда. Так, стоимость основных производственных фондов геологоразведочных организаций страны в 1972 г. составляла около 2 млрд. руб.

По сравнению с промышленностью в целом на геологоразведочных работах удельный вес рабочих машин, измерительных и регулирующих приборов в 15—20 раз больше. Успехи геологов в создании минерально-сырьевой базы страны объясняются не только высоким техническим оснащением партий и экспедиций, а в основном и главным образом усилиями передовой советской геологической науки и высококвалифицированных специалистов.

Удельный вес инженерно-технического персонала относительно общего числа работников в системе геологической службы в 2,5 раза выше, чем в целом по промышленности в стране. Поиск научных коллективов, направленный на развитие минерально-сырьевой базы страны, тесно и неразрывно связан с технологическим процессом по вскрытию глубинных горизонтов недр и определению количества и качества полезных ископаемых в процессе разведки. О геологоразведочных работах как о комплексном научно-производственном процессе говорил еще академик И. М. Губкин. «Целью геологоразведочного производства, — отмечал он, — является не получение того или иного продукта, а нахождение и выяснение условий залегания в недрах земли того или иного полезного ископаемого и его происхождения — это задача чисто научного характера» [34, 3].

В настоящее время в системе геологической службы страны выделен целый ряд специализированных подразделений как по задачам своей деятельности, так и по методам их осуществления. Существуют специализи-

5002

рованные партии, экспедиции и тресты по геологической съемке, поискам различных видов полезных ископаемых, по подготовке структур для глубокого бурения на нефть и газ, буровые конторы по проводке глубоких скважин различного назначения, специализированные научно-исследовательские институты, тематические партии и т. д. Специализация научных и производственных подразделений создает трудности в определении конечной продукции каждого из них, оценке эффективности и долевого участия в достижении основной цели геологического поиска. Нет, например, единого мнения о том, учитывать ли при оценке месторождений затраты на съемку и региональные поиски; в какой мере несут ответственность за неудачу при поисках месторождений нефти специалисты разведочной геофизики и специалисты по глубокому бурению, научно-исследовательские институты. Или, наоборот, в каком размере эффект от открытия месторождений может быть распределен между всеми звеньями научно-производственного цикла и т. п.

Острота этих еще окончательно не решенных вопросов начала ощущаться с особой силой в процессе перехода на новую систему планирования и экономического стимулирования, когда стремления к достижению высокой рентабельности отдельных специализированных производств идут вразрез в ряде случаев с народнохозяйственной эффективностью геологоразведочных работ в целом.

В большинстве научных статей и монографий, посвященных проблемам экономики геологоразведочных работ, вышедших в печати в последние годы, как уже отмечалось, ведется активная дискуссия по важнейшим аспектам данной проблемы. Большинство исследователей сходятся в том, что механически переносить экономический аппарат из сферы материального производства в отрасль геологоразведочных работ нельзя. Двойственный характер геологоразведочных работ, носящих, с одной стороны, признаки отрасли материального производства и, с другой, научного процесса, обслуживающего промышленность, должен найти такую систему технико-экономических показателей, которая соответствовала бы своему назначению. Вместе с тем совершенствование экономических связей геологоразведочных работ с другими отраслями материального производ-

ва и выработка системы технико-экономических показателей и методов их применения — процесс длительный. Это, однако, не должно препятствовать ускорению решения других проблем, и в частности рационализации использования минеральных ресурсов в народном хозяйстве страны через их экономическую оценку.

1.2. ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ КАК ОСНОВА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Полезные ископаемые как таковые — понятие геологическое, но когда они выступают в роли минерально-сырьевой базы развития и размещения производительных сил какой-либо отрасли, района или страны в целом, то становятся категорией экономической. В то же время они ни в малейшей степени не теряют своей принадлежности к геологии. В зависимости от того или иного подхода к ним меняются и методы познания. В первом случае превалируют геологические методы изучения полезных ископаемых, располагающие огромным арсеналом способов и технических средств.

Возможности современной геологической науки и практики постоянно растут. Геологическая съемка территории, разномасштабные региональные и локальные целенаправленные исследования позволяют произвести с определенной степенью достоверности оценку перспектив любой территории на те или иные полезные ископаемые. Результаты этих исследований, а также научные разработки являются основой построения геологических прогнозов и постановки дальнейших поисковых и разведочных работ, направленных на непосредственный прирост запасов. С развитием промышленности и превращением геологии в самостоятельную отрасль народного хозяйства экономические методы исследований проникают все глубже в геологическую науку и практику. Экономические факторы в ряде случаев являются определяющими и направляющими геологический поиск. Причем практика показывает: чем выше уровень влияния экономического фактора в общей сумме специальных исследований на всех этапах геологического поиска, тем существенней суммарный народнохозяйственный эффект его результатов.

В случае когда минерально-сырьевые ресурсы игра-

ют роль конкретного фактора, влияющего на принятие того или иного хозяйственного решения или определяющего концепцию экономического развития целого района, на первый план выступают методы экономического анализа и экономическая оценка ресурсов. Таким образом, двойственный характер полезного ископаемого, являющегося, с одной стороны, даром природы, а с другой — «средством производства для средств производства», определяет необходимость комплексного геолого-экономического подхода к оценке минеральных ресурсов на всех этапах исследований от геологического прогноза и поисков до детальной разведки месторождений. Строгая этапность и последовательность существуют и в системе экономических и геолого-экономических оценок минеральных ресурсов. Основой таких оценок в масштабе любой территориальной единицы являются экономический прогноз общего развития и экономический прогноз развития отрасли. Экономический прогноз общего развития — это расчетная модель долгосрочной стратегии социально-экономического развития, построенная на основе марксистско-ленинской теории расширенного воспроизводства и программных положений партии о создании материально-технической базы коммунизма в СССР. Экономический прогноз отрасли — это расчетная модель долгосрочного развития отрасли народного хозяйства, построенная путем синтеза социально-экономических, технических и природных факторов на основе положений экономического прогноза общего развития.

Прогноз отрасли или ряда отраслей народного хозяйства, ориентирующихся в своем развитии на ресурсы минерального сырья и топлива, а также прогноз развития и комплексного использования топливно-энергетических и минерально-сырьевых ресурсов данного района представляют собой по существу один из этапов геолого-экономической оценки минеральных ресурсов в территориальном разрезе. По мере детализации геологоразведочных работ меняется специфика экономических оценок. Эти оценки по своей полноте и точности определяемых параметров соответствуют этапам изучения ресурсов. На этапе поисков конкретного объекта осуществляется технико-экономическое обоснование (ТЭО), которое должно увязать основные положения

отраслевого прогноза с возможными характеристиками месторождения. На основании сочетания данных прогноза и геологических предпосылок по району поисков строится план поисково-разведочных работ и выбор наиболее перспективных месторождений для дальнейшего изучения. Наиболее важен этот этап оценки при выявлении принципиально новых видов полезных ископаемых, которые могут изменить облик производственной специализации данного района. В таких случаях при разработке ТЭО необходимо обоснование целесообразности и экономической эффективности организации в пределах района, республики или территориально-производственного комплекса новых отраслей промышленности.

На последующем этапе геологоразведочных работ решается вопрос о целесообразности детальной разведки месторождений. На этом этапе оценки разрабатывается технико-экономический доклад (ТЭД) или ТЭО с обоснованием временных кондиций для подсчета запасов полезного ископаемого. Характер оценочных работ на этом этапе по своей детальности анализа натуральных и технико-экономических показателей приближается к разработке технического проекта по освоению месторождения с выходом на основные параметры будущего промышленного предприятия. Еще более детальные расчеты и обоснования сопровождают экономическую оценку месторождения при разработке проекта постоянных кондиций для подсчета балансовых запасов после детальной разведки месторождения. Последовательная смена этапов изучения месторождения и его оценок позволяет в итоге получить достоверные технико-экономические характеристики промышленного предприятия, которое будет функционировать на базе этого месторождения с точностью до 15—20%.

Совершенствованию техники и методов оценки месторождений на этих этапах геологоразведочных работ посвящено большое количество трудов таких исследователей, как Н. В. Володомонов, Г. Г. Гудалин, Т. А. Гатов, Н. А. Хрущов, С. Я. Каганович, Б. М. Косминский, Б. М. Косов, М. И. Агошков, К. Л. Пожарицкий, С. Р. Кондин, А. П. Кефала, Л. А. Кашницкий, В. А. Перваго, А. М. Марголин, Ю. В. Яковец, Б. С. Левоник, В. М. Борзунов, М. М. Бреннер, Н. А. Быховер и др.

На современном этапе хозяйственного развития при решении задач долговременной ориентации экономической политики оценка ресурсов в форме прогноза приобретает особое значение. Экономическая прогностика формируется в самостоятельное направление экономической науки. Практическая значимость этого направления определяется той ответственной ролью, которую играет научное предвидение в плановой перспективе. Важность этого аспекта в условиях развитого социализма подчеркнута в материалах XXIV и XXV съездов КПСС, которые поставили перед советскими экономистами ряд задач по совершенствованию методов познания процессов экономического развития в будущем.

Советская экономическая наука имеет большой опыт прогнозирования экономических явлений, развивающихся в широком плане и охватывающих сравнительно продолжительные отрезки времени. Разработка перспективных планов развития страны, начиная с плана ГОЭЛРО, доказала и утвердила необходимость прогнозных исследований как в масштабе всего народного хозяйства, так и отдельных экономических районов и отраслей. С развитием экономической науки развивались и совершенствовались методы прогнозирования. Важным этапом в 50-х годах явилась разработка генеральной перспективы развития народного хозяйства СССР, которой были заняты Госплан СССР, госпланы союзных республик и большинство ведущих научно-исследовательских организаций страны. Практика показала, что возникла необходимость обобщить методы и принципы проведения таких исследований, разработать более обоснованные и четкие критерии экономических оценок, придать им большее значение, более целеустремленную практическую направленность.

Актуальность этих задач определялась еще и тем, что в этот период начались разработки по определению перспектив развития отдельных отраслей народного хозяйства; составлялся топливно-энергетический баланс страны, проектировалась транспортная сеть, строились крупные энергетические объекты, разрабатывалась генеральная схема размещения производительных сил.

Методологические проблемы долгосрочного экономического прогнозирования рассматривались на ряде научных конференций и симпозиумов конца 60 — нача-

ла 70-х годов. В их работе приняли участие ведущие ученые страны и коллективы таких организаций, как НИЭИ Госплана СССР, Отделение экономики АН СССР, госпланов и академий наук союзных республик и некоторых отраслевых НИИ. В рекомендациях этих конференций и симпозиумов подчеркивалось, что прогнозирование должно опираться на опыт перспективного планирования, на глубокий анализ закономерностей развития экономики, объективную оценку ресурсов и потребностей в них, учет всех факторов экономического роста в перспективе.

Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР «О мероприятиях по повышению эффективности работы научных организаций и ускорению использования в народном хозяйстве достижений науки и техники», принятым в сентябре 1968 г., было признано необходимым разрабатывать долгосрочные прогнозы развития отраслей народного хозяйства по проблемам, имеющим важное значение как в масштабе страны в целом, так и в масштабе отдельных республик [76, 12].

Экономическое, научно-техническое и социальное прогнозирование стало важным элементом международного сотрудничества. XXIII сессия Совета экономической взаимопомощи, происходившая весной 1969 г. в Москве, констатировала общее мнение стран-участниц СЭВ, что прогнозирование, в особенности долгосрочное, превращается в одну из неперенных предпосылок успешного осуществления социалистической интеграции. В рамках этого сотрудничества немаловажное значение имеет обмен опытом по методологии прогнозирования, который способствует углублению знаний в этой области экономической науки и переходу к совместному прогнозированию. В последние годы в печати появились работы исследователей социалистических стран.

Определенный интерес представляют также методические разработки о прогнозировании экономистов капиталистических стран. Не анализируя здесь принципиальные различия методологических основ экономического прогнозирования тех и других авторов, вытекающие из различия самих способов производства — капиталистического и социалистического, можно отметить, что большинство из них высказывают единое мнение о том, что прогностика в области экономических

явлений уже сформировалась в самостоятельное научное направление и располагает арсеналом своих специфических методов и рабочим инструментарием. Вместе с тем эти методы еще не достигли того уровня, который отвечал бы важности и сложности решаемых задач.

Наиболее обширные исследования в форме прогнозов получили свое развитие в нашей стране по следующим направлениям:

— демографический прогноз и прогноз трудовых ресурсов;

— динамика и пропорции в народном хозяйстве;

— перспективы воспроизводства основных фондов;

— прогнозы развития наиболее важных отраслей народного хозяйства;

— прогнозы уровня жизни населения и др.

Эти конкретные прогнозы входят составной частью в общее направление экономического прогнозирования, которое в свою очередь путем прямых и обратных связей тесно соприкасается с прогнозированием науки и техники, политических и социальных явлений, биологической среды обитания и др. В качестве одного из главных направлений выделяется прогноз природных ресурсов, и в частности прогноз минерально-сырьевых ресурсов, их развития и использования. В такой же степени, как и каждое направление прогнозирования, прогноз развития и использования минерально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов, кроме общей методологии, должен располагать своими специфическими методическими приемами. Здесь эта специфика проявляется прежде всего в подборе и расстановке оценочных характеристик и отправных условий прогноза, допускаемых приближений в обосновании вероятностей новых открытий, в опосредствованном подходе к оценке того или иного ресурса через набор разнохарактерных критериев, присущих различным потребителям минерального сырья и т. п.

Наиболее характерным для данного прогноза является высокая степень условности, определяемая слабостью изученностью глубинных недр. Это касается главным образом тех территорий, где разведанные запасы полезных ископаемых не превышают 10—15% от прогнозных, а степень геологической изученности сравни-

тельно невелика. К таким районам, в частности, относится Белоруссия. Результаты проведенной здесь государственной съемки уже не отвечают возросшим требованиям народного хозяйства. Это можно отнести даже к уровню информации об отложениях четвертичного возраста, не говоря уже о геологическом строении и полезных ископаемых, связанных с более глубокими недрами. Вследствие этого достоверность геологических прогнозов на территории БССР весьма относительна, а намечаемые приросты запасов и новые геологические открытия в течение 15—20 лет могут существенно измениться.

В территориальном отношении развитие и использование минеральных ресурсов прогнозируются в масштабе страны в целом или в масштабе сотрудничества стран (СЭВ), в каком-либо крупном регионе (европейская часть СССР, Дальний Восток), на территории экономического района или республики. Поэтому достоверность прогнозов может оказаться в каждом конкретном случае различной в силу приведенных объективных причин.

В процессе разработки долгосрочного прогноза — оценки развития и использования минеральных ресурсов экономического района должны быть использованы следующие оценочные характеристики.

1. Оценка общих геологических предпосылок и закономерностей распространения различных видов и генетических типов отложений и приуроченных к ним полезных ископаемых, основанная на результатах комплексных региональных исследований недр района.

2. Геологическая оценка перспективных провинций и площадей, макро- и микроструктур, качественная и количественная характеристики прогнозных запасов полезных ископаемых, уже известных, а также геологическая оценка территории с точки зрения возможности новых геологических открытий.

3. Оценка современного состояния минерально-сырьевых ресурсов района, их распространенности, степени изученности, запасов по промышленным категориям и категориям «С₂», горнотехнических и гидрогеологических условий залегания полезных ископаемых. Классификация месторождений по крупности, качественным и технологическим показателям сырья.

4. Характеристика исходной экономической базы района в разрезе отраслей, потребляющих минерально-сырьевые ресурсы; концепция развития экономического района на перспективу (15—20 лет) с анализом топливно-энергетического баланса, внутрирайонных и межрайонных экономических связей по сырью и готовой продукции с учетом сложившейся специализации района, направлений научно-технического прогресса в области добычи и использования минеральных ресурсов на перспективу.

Прогноз развития сырьевой базы и использования минеральных ресурсов осуществляется путем синтеза перечисленных оценочных характеристик, геологической и экономической информации в динамике. При этом должны быть учтены следующие отправные условия:

— необходимость опережающего роста ресурсов минерального сырья относительно развития отраслей промышленности и потребностей в нем в каждый конкретный промежуток времени (5—10 лет);

— учет фактора времени на подготовку ресурсов к промышленному освоению (разведочные работы); проектирование, строительство и ввод мощностей горных предприятий и нефтепромыслов;

— сроки обеспеченности предприятий разведанными запасами сырья с учетом технологических особенностей добычи и окупаемости затрат на создание основных производственных фондов;

— тенденции общего снижения содержания полезного компонента в горной массе, возможные потери при добыче, переработке и транспортировке;

— необходимость повышения эффективности общественного производства путем совершенствования размещения производительных сил, сокращения расстояния между источниками сырья и потребителем, повышения уровня концентрации производства и комплексности разработки полезных ископаемых.

Таким образом, в основу прогноза-оценки развития и использования минерально-сырьевой базы района должны быть заложены реальные и потенциальные ресурсы недр и потребности народного хозяйства в этих ресурсах в динамике с учетом достижения высшей народнохозяйственной эффективности их использования.

Показатели прогноза в натуральном и стоимостном выражении могут быть распространены на соответствующий перспективный период приемами и методами экономического анализа. Наиболее приемлемым в данном случае является метод экстраполяционных моделей экономического роста, разработка которых базируется на широком применении вероятностных методов и приемов математической статистики, а также методы экспертных оценок и аналогий.

Один из элементов прогноза — сравнительная экономическая оценка месторождений с целью предварительного выбора вариантов дальнейшего освоения минеральных ресурсов с позиций конечного результата в целом для народного хозяйства. Очевидно, что при таком подходе критерием экономической эффективности выступает условие полного удовлетворения потребностей производства ресурсами сырья при максимальной экономии затрат общественного труда. В качестве меры такой эффективности, учитывающей и капитальные затраты на освоение ресурсов того или иного месторождения минерального сырья и себестоимость продукции, используется величина приведенных затрат. Кроме этих показателей, в сумме приведенных затрат должны быть учтены затраты на разведку полезных ископаемых, на транспортировку сырья до перерабатывающего предприятия и транспортировку готовой продукции к местам потребления, а также затраты в сфере потребления.

В связи с тем что суммируемые затраты должны быть однозначными по своему экономическому содержанию, расходы на транспорт определяются не по тарифу, а по себестоимости. При необходимости учитываются также дополнительные капитальные затраты на увеличение грузоемкости и пропускной способности транспортных средств. Поиск оптимального значения при выборе объекта для промышленного освоения осуществляется путем суммирования приведенных затрат по рассматриваемым месторождениям:

$$\sum_{i=1}^n (C_i + E \cdot K_i) \rightarrow \min, \quad (1)$$

где C и K со знаком i обозначают себестоимость и капитальные вложения, относящиеся последовательно к про-

цессам геологической разведки полезного ископаемого и подготовки его к эксплуатации, добычи сырья и его переработки, транспортировки к потребителю и затраты в сфере потребления.

При оценке большого количества месторождений твердых полезных ископаемых местного значения в пределах экономического района или республики и главным образом при сравнительной оценке ресурсов промышленности строительных материалов, где удельный вес транспортных расходов на доставку готовой продукции к местам массового потребления составляет 60—95%, целесообразно использовать уже известный алгоритм транспортной задачи. Математическое ее выражение следующее:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} Z_{ij} = \min \begin{matrix} i=1, 2, \dots, m, \\ j=1, 2, \dots, n, \end{matrix} \quad (2)$$

где X_{ij} — количество продукта, производимого в некотором пункте i для потребителя j ; Z_{ij} — издержки на единицу продукции, вырабатываемой в i -том пункте производства и доставляемой в j -тый пункт потребления*.

В целях перспективного планирования и разработки прогнозов развития и использования минерально-сырьевых ресурсов к учету затрат на геологоразведочные работы необходимо подходить дифференцированно. При прогнозировании ресурсов местного значения, таких, как строительные материалы, а также ресурсов бурого угля, горючих сланцев, пресных и минеральных вод, горно-химического сырья затраты на геологоразведочные работы могут не учитываться совсем, так как их удельный вес в общей сумме приведенных затрат находится на уровне 0,05—0,9% и практически не влияет на результаты экономической оценки месторождений и выводы о целесообразности их освоения в перспективе. Так, стоимость поисков и разведки единицы запасов строительных материалов в Белорусском экономическом районе находится на уровне десятых и сотых долей копейки, стоимость разведки 1 т калийных солей — 0,076 коп., бурого угля — 0,9 коп. и т. д.

* Издержки определяются по формуле 1.

В газовой и нефтяной промышленности, напротив, удельный вес затрат на поиски и разведку продуктивных месторождений достигает внушительных размеров и составляет в различных районах страны от 10 до 55%. В Белоруссии доля затрат на геолого-поисковые и разведочные работы на нефть и газ составила, по данным за 1974 г., 36,6%. С увеличением глубин поисков и разведки, усложнением геологических условий эти затраты возрастут еще больше. Тенденция роста затрат на подготовку запасов нефти и газа ожидается гланым образом в европейской части страны, и в частности в Белоруссии, где по мере увеличения изученности территории снижается вероятность выявления месторождений с крупными запасами на небольших глубинах.

Таким образом, при прогнозировании вариантов освоения новых баз жидкого топлива и газа (попутного и природного) необходимо принимать во внимание величину будущих затрат на их разведку с учетом целенаправленных региональных геологических и геофизических исследований перспективной территории. При этом в основу расчетов закладываются данные о прогнозных извлекаемых запасах и величинах затрат на их подготовку к эксплуатации по аналогии с уже разведанными месторождениями, находящимися в подобных геологических условиях и обладающими характеристиками, наиболее приближенными к месторождениям, открытие которых ожидается в данном районе. Вместе с тем такой глубокий факторный анализ, присущий сравнительной экономической оценке различных вариантов освоения минерально-сырьевых ресурсов, правомерен для первого наиболее приближенного этапа прогноза — ближайшего десятилетия.

Этот этап является исходной базой дальнейшего прогноза, и от детальности его проработки будет зависеть надежность последующих макропостроений. Таким образом, по мере удаления от базисного периода в сторону перспективы снижается детальность оценок, но сохраняется доказательность той или иной концепции развития. Важным элементом прогноза на всех его стадиях является учет задач социально-экономического развития района и необходимость охраны окружающей среды от возможных отрицательных изменений биосферы.

1.3. ДВЕ КОНЦЕПЦИИ В ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Одним из недостатков применяемых в настоящее время методов оценки минеральных ресурсов как составной части природно-ресурсного потенциала района является применение технико-экономических показателей, не имеющих однозначного содержания.

Это в свою очередь делает труднодостижимым решение ряда задач, связанных с оптимизацией природопользования в территориальном аспекте и разработкой социально-экономических программ рационального развития и размещения производительных сил. Разнохарактерность основных качественных и количественных показателей и даже их стоимостных значений при комплексной оценке сельскохозяйственных ресурсов (земельных, водных, растительных, ресурсов животного мира), минерально-сырьевых и энергетических ресурсов затрудняет использование принципа интеграции при их оценке и снижает роль оценочных работ в системе прогнозов, перспективных и оперативных планов развития народного хозяйства в рамках экономических районов, территориально-производственных комплексов и страны в целом.

Не облегчает эту задачу и метод балльной оценки ресурсов [39].

В качестве единой методической основы оценки природных ресурсов, пользуясь которой можно объединить и сравнить разнохарактерные (в данном случае материальные) ценности, является их денежная оценка. Идея денежной оценки природных ресурсов вообще и минеральных в частности существует давно. В условиях капиталистической системы производства основы денежной оценки полезных ископаемых были заложены еще Н. Хоскольдом. В дальнейшем они более детально были разработаны Траскоттом, Гувером, Батманом и др. Различные варианты оценки, предложенные этими авторами, преследовали цель получения частной прибыли от купли-продажи источников сырья и топлива. Естественно, что в условиях социализма такой подход к стоимостной оценке минеральных ресурсов неприемлем.

В нашей стране идею денежной оценки минеральных ресурсов выдвинули в 50-х годах академики В. А. Обру-

чев, А. В. Скочински, А. М. Терпигорев и др. В 1957 г. в «Горном журнале» была опубликована работа К. Л. Пожарицкого «Основы оценки месторождений полезных ископаемых и рудников» [84]. Однако предложенная им методика оценки полезных ископаемых на основе исчисления прибыли была подвергнута критике и не получила признания. Дальнейшие работы в области совершенствования методов денежной оценки полезных ископаемых проводились большой группой советских ученых и ученых социалистических стран. К ним относятся: Н. А. Хрушов, Ю. В. Яковец, Л. П. Кобахидзе, Е. Л. Кантор, С. Я. Каганович, В. А. Перваго, В. К. Шкатов, Б. М. Косов, М. В. Мкртчян, Н. А. Быховер (СССР), Д. Андреев, Х. Русанов (НРБ), Г. Дорж (МНР), А. Моровецкий (ПНР), Ф. Штамбергер (ГДР) и многие другие. Здесь мы не будем подробно анализировать предлагаемые методы оценки полезных ископаемых всех этих авторов, так как достаточно полно они освещены в вышедших недавно работах З. К. Каргажанова, С. Р. Кондина, А. М. Марголина и др. Предлагаемые методы оценки варьируют в зависимости от тех целей и задач, которые ставят перед ними авторы. В числе основных фигурируют следующие: определение целесообразности и очередности вовлечения месторождений в промышленную разработку; экономическое стимулирование добычи и сокращения потерь полезных ископаемых; компенсация затрат на разведку полезных ископаемых в цене продукта горнодобывающей промышленности; объективная оценка эффективности геологоразведочных работ и др. Естественно, что при такой постановке вопроса каждая из многочисленных методик правомерна и может быть признана. Так, В. А. Перваго — сторонник трех видов оценки полезных ископаемых: для определения цен на запасы, ценности месторождения и уровня платы за погашенные запасы [82, 11—13]. С. Р. Кондин полагает, «что особенности производства и обращения разведанных в недрах запасов полезных ископаемых требуют установления системы цен» [50, 63]. С. Я. Каганович также считает, что «необходима система цен на разведанные запасы...» [44, 76] и т. д. В основу денежной оценки минеральных ресурсов авторы методик закладывают также и различные стоимостные категории. В одном случае уровень

цен на полезные ископаемые определяется затратами труда на их разведку, в другом — на разведку и поиски месторождений с учетом потребительских свойств ресурса. В ряде методов в качестве основного критерия цены выступают общественно необходимые затраты на разведку полезных ископаемых с учетом различных поправочных коэффициентов на качество, на месторасположение относительно потребителя, на горнотехнические условия, масштабность и т. п. Эти методы подчинены так называемой затратной концепции оценки ресурсов и сводятся по существу к определению общественно необходимых затрат на геологоразведочные работы.

В качестве критерия денежной оценки была предложена также дисконтированная прибыль, ожидаемая от промышленного освоения месторождения и исчисляемая в различных вариантах. В дальнейшем развитии это направление трансформировалось в так называемую рентную концепцию оценки ресурсов.

В 1971 г. на научно-техническом семинаре стран — членов Совета Экономической Взаимопомощи в Берлине была принята методика определения цены разведанных запасов минерального сырья в недрах, разработанная Н. А. Хрущовым с поправкой В. Заверткина, которая выражается следующей формулой:

$$Ц_з = ОНЗ + \frac{ОНЗ}{У_з + К \cdot У_з + С} \cdot П_з \cdot \frac{1}{1 + E_n^t}, \quad (3)$$

где $Ц_з$ — цена 1 т разведанных запасов минерального сырья в недрах; $ОНЗ$ — общественно необходимые затраты на разведку 1 т запасов; $П_з$ — расчетная прибыль при реализации товарной продукции, извлекаемой из 1 т разведанных запасов; $У_з$ — удельные затраты на разведку месторождения; $С$ — себестоимость производства 1 т товарной продукции, полученной из запасов данного месторождения; $К$ — коэффициент, учитывающий затраты на поиски и разведку с отрицательными результатами; E_n — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений; t — нормативный период от затрат на разведку до полной окупаемости затрат.

Таким образом, цена 1 т разведанных запасов складывается из общественно необходимых затрат (стои-

мости необходимого и прибавочного продукта) на геологоразведочные работы, из части прибыли, создаваемой в сфере потребления, т. е. в горнодобывающей промышленности, и горной ренты. Здесь по существу объединены две концепции оценки — затратная и рентная. Как можно судить по публикациям, последовавшим после Берлинского семинара, предложенная этими авторами методика была подвергнута критике — отвергалось право геологов на прибыль, создаваемую в процессе эксплуатации месторождения, и на часть ренты.

Денежная оценка минеральных ресурсов, исходя из затратной концепции, позволила на первом этапе решить ряд важных вопросов, и в частности определить уровень ставки возмещения затрат на разведку месторождений в стоимости добытого сырья. Вместе с тем общим недостатком оценки по величине затрат является нечеткое и неполное у ряда авторов определение структуры общественно необходимых затрат на геологоразведочные работы и отсутствие единого подхода к их расчету. Некоторые специалисты считают, что к общественно необходимым затратам относятся все плановые затраты по сметной стоимости на открытие месторождений и подготовку запасов, включая региональные работы, детальные поиски и разведку с учетом затрат на неподтвердившихся участках.

В других случаях при расчете общественно необходимых затрат и определении ставок предлагается учитывать качество сырья, крупность месторождения, расположение объекта и т. д. Такая методика и техника расчета уведут нас от собственно затрат на геологоразведочные работы. В результате искажается смысл затратной концепции. В ставках присутствуют элементы затрат, не свойственные геологоразведочным работам, и сама ставка в таких условиях перестает отражать общественно необходимые затраты на геологоразведочные работы. В данном случае мы также имеем пример сближения двух концепций в оценке минеральных ресурсов — затратной и рентной.

Использование при оценке сметных затрат и тем более фактических приводит к существенным отклонениям от общественно необходимых даже в пределах одного месторождения. В обоих случаях допускаются

слишком большие погрешности, которые даже при расчете усредненных многолетних значений затрат не соответствуют общественно необходимому.

Анализируя затраты на разведку угольных месторождений, например, А. В. Тыжнов показал, что стоимость разведки 1 т запасов угля по категориям АВС₁ колеблется более чем в 100 раз.

Под научным руководством автора и при непосредственном его участии в 1971 г. в БелНИГРИ были проведены исследования сметных и фактических затрат на поиски и разведку единицы запасов различных видов и генетических типов строительных материалов в БССР. Оказалось, что колебания удельных затрат на разведку месторождений имеют весьма существенный диапазон как при их расчете за один год, так и за десятилетие. Если за минимальное значение удельных затрат на разведку глин принять единицу, то максимальное значение составит 332. Аналогичный показатель колебания приведенных затрат при разведке месторождений песчано-гравийных месторождений 110, а при разведке строительного и силикатного песка — 16.

Изменчивость затрат, как показал анализ, зависит главным образом от генезиса месторождения, от принятой методики разведки, степени изученности и соотношения категорий запасов, от организации работ и квалификации исследователей.

Исследованиями было также установлено, что усредненные по отрасли показатели для определения оптимальных затрат на разведку строительных материалов и тем более для определения уровня общественно необходимых затрат непригодны. С целью определения оптимальных затрат были использованы расчетные математические модели месторождений, которые по своим характеристикам являются представительными для месторождений БССР, дифференцированные по генетическим признакам. Затем строго в соответствии с инструкциями ГКЗ СССР проведена «разведка» этих месторождений. При этом характер и степень изменчивости основных показателей изучались при помощи статистического критерия — коэффициента вариации и показателя неравномерности, предложенных В. В. Богацким, а также при помощи параметров абсолютной и относительной изменчивости. Результаты исследований были

положены в основу разведочной типизации месторождений для определения оптимальной плотности разведочной сети и разработки рациональной методики их разведки. Запасы полезных ископаемых подсчитывались на ЭВМ методом наименьших квадратов. Сравнение показателей, полученных путем моделирования месторождений и разведочного процесса, с фактическими затратами позволило оценить общий перерасход только затрат бурения на месторождениях в количестве 16,2 тыс. м, в том числе на месторождении мела Сожское — 1,5 тыс. м, доломитов Гралево — 2,04 тыс. м, песчано-гравийного материала Веснянка — 799 м, стекольных песков Ленино — 694 м и т. д. Общая сумма завышенных затрат по указанным месторождениям составила 111,7 тыс. руб.

Таким образом, при определении общественно необходимых затрат на подготовку запасов минерального сырья в целях совершенствования потонной ставки и определения хозрасчетной эффективности геологоразведочных работ необходимо использовать расчетный показатель оптимальных затрат для каждого отдельного месторождения с учетом нормативной прибыли. Этот показатель может быть получен путем отнесения существующих норм и расценок на тот минимальный физический объем работ, который необходим для разведки месторождения и подсчета запасов полезных ископаемых по промышленным категориям. Затраты на целенаправленные поиски данного конкретного месторождения также учитываются в сумме общественно необходимых затрат на геологоразведочные работы.

Другим недостатком метода оценки месторождений по величине затрат на подготовку запасов является невозможность решать посредством этого метода такие задачи, как выбор оптимального варианта освоения объекта, сравнительная экономическая оценка разнообразных природных ресурсов, объективная оценка народнохозяйственной эффективности геологоразведочных работ, стимулирование рационального использования и охраны недр и т. д. Более того, при решении задач по выбору первоочередного объекта для промышленного использования объединение двух концепций оценки — затратной и рентабельной в общей формуле денежной оценки месторождений полезных ископаемых

нецелесообразно, так как может привести к искажению объективной реальности путем взаимоисключения стоимостных характеристик. Известно, что характер и величина затрат на геологоразведочные работы совершенно не отражают народнохозяйственной эффективности освоения того или иного месторождения.

Большие усилия геологов и экономистов были направлены на разработку теоретических основ эффективности геологоразведочных работ и на поиски приемлемой методики ее расчета. По этому вопросу уже сейчас имеется ряд методик и различных предложений, которые, однако, еще не нашли всеобщего признания. К ним в первую очередь относятся методы определения эффективности геологоразведочных работ путем определения уровня удельных затрат на подготовку запасов полезных ископаемых, через систему отраслевых показателей геологоразведочных организаций, методом суммирования удельных или общественно необходимых затрат и части прибыли, получаемой в горнодобывающей промышленности с использованием системы различных коэффициентов, посредством определения размера дифференциальной ренты, получаемой за счет эксплуатации лучших месторождений, и т. д.

Эффективности геологоразведочных работ и методам ее определения посвятили работы М. И. Агошков, А. Н. Бахчисарайцев, А. Г. Баширов, М. М. Бреннер, В. П. Григорьева, Р. И. Грачев, М. Б. Добровольский, Ф. Ф. Дунаев, С. Я. Каганович, Р. З. Косухин, Б. М. Косов, С. Р. Кондин, П. Т. Козлов, Е. Л. Кантор, Л. П. Кобахидзе, З. А. Куркина, М. Г. Лейбсон, В. И. Назаров, О. М. Никитин, И. И. Молчанов, В. А. Перваго, Е. О. Погребницкий, К. Л. Пожарицкий, Б. С. Розов, Г. П. Синягин, А. А. Трофимук, А. В. Тыжнов, Н. Г. Фейтельман, Н. А. Хрущов, Н. И. Буялов, К. Б. Юхневич, Ю. В. Яковец и многие другие.

В продолжительной дискуссии о методах определения экономической эффективности геологоразведочных работ мнения разделились и в отношении их отнесения к сфере материального производства. Тем не менее большинство исследователей утвердились в мнении, что денежная оценка полезных ископаемых в недрах необходима; только она является тем ключом, который позволит продолжить исследования проблем экономики

минерального сырья и геологоразведочных работ и достичь конструктивных решений.

Одновременно с изучением проблемы экономической оценки минеральных ресурсов и эффективности геологоразведочных работ широким фронтом велись исследования проблем экономической оценки природных ресурсов в целом. Совершенствование методов оценки природных ресурсов также продвигалось по направлению от качественных оценок к количественным, затем от качественно-количественных к стоимостным. Переход к стоимостным оценкам диктовался тем, что природные ресурсы в целом рассматриваются как основа формирования экономической структуры региона, как один из основных факторов образования и функционирования производственно-территориальных комплексов. Оценка ресурсов, по мнению академика В. С. Немчинова, это «оценка природного базиса размещения социалистического производства» [78, 39].

Оптимизация использования природных ресурсов требует, естественно, их сравнения и выбора наиболее эффективного варианта с точки зрения развития социалистического общества. Осуществить это возможно, как уже отмечалось, только путем денежной оценки ресурсов. Вместе с тем понятие эффективности при социализме не определяется только значением дешевле или дороже. Оно значительно шире.

Эффективность — это условие для создания материально-технической базы коммунизма, эффективность — это выигрыш во времени в глобальном соревновании систем социализма и капитализма, это достижение и сохранение полной независимости страны от международной конъюнктуры и потрясений на мировых рынках, сырья и топлива, это охрана окружающей среды и другие важные условия социально-экономического развития нашего общества. Поэтому при совершенствовании методов стоимостной оценки ресурсов должны приниматься во внимание такие ее аспекты, которые позволяют выявить социальную значимость освоения тех или иных ресурсов, определить их эффективность в динамике долгосрочного прогнозирования и планирования.

1.4. МЕТОД ОЦЕНКИ ПУТЕМ ИСЧИСЛЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ГОРНОЙ РЕНТЫ

К наиболее приемлемой с точки зрения правомерности стоимостной оценки природных ресурсов в условиях социалистического способа производства относится методика экономической оценки, разработанная комиссией АН СССР по экономической оценке природных ресурсов под руководством Н. Ф. Федоренко.

Эта работа представляет собой научно обоснованную систему экономических показателей, расчетов и методических приемов денежной оценки полезных ископаемых, сельскохозяйственных угодий, лесных и водных ресурсов, базирующуюся на единой методологической основе — исчислении дифференциальной ренты. Данная методика не внезапное открытие. Это итог плодотворного труда коллектива ученых и специалистов, использовавших и синтезировавших результаты многолетних исследований проблем экономики природопользования в нашей стране и за рубежом. В ней достаточно четко и аргументированно определены цели и задачи экономической оценки природных ресурсов, условия и ограничения, которые при этом следует принимать во внимание. Причем она выходит за пределы частной методики и является базисной для дальнейших исследований и совершенствования методических положений оценки природных ресурсов в отрасли или комплексе отраслей как в пределах отдельного объекта или локального района, так и в масштабе крупной территориальной единицы или страны в целом.

Методика экономической оценки обладает высокой разрешающей способностью. Кроме экономической оценки ресурсов в учетно-аналитических целях, так называемой кадастровой оценки эксплуатируемых или подготавливаемых к эксплуатации месторождений, она дает возможность решать задачи планово-проектного характера. Последнее наиболее ценно, так как путем определения эксплуатационной ценности месторождения на одном из этапов его изучения решается задача целесообразности проведения дальнейших геологоразведочных работ исходя из народнохозяйственного эффекта, определенного на основе предельно допустимых (замыкающих) затрат.

Посредством новой методики можно исчислять национальные богатства в денежном выражении, определять

фактическую экономическую эффективность работы отраслей, связанных с природопользованием. Денежная оценка природных ресурсов, осуществленная по данной методике, дает возможность устанавливать обоснованные нормативы утилизации полезных ископаемых при их добыче и переработке. Полученные показатели денежной оценки минеральных ресурсов предназначены, кроме того, для более аргументированного обоснования кондиций на минеральное сырье при подсчете запасов, для решения вопросов первоочередности освоения месторождений и обоснования вариантов размещения объектов горнодобывающей и перерабатывающей отраслей промышленности.

Важнейшая функция исчисленной цены природных ресурсов — совершенствование экономических отношений путем установления рентных платежей и дотаций в природоэксплуатирующих отраслях народного хозяйства, усиление хозрасчетных отношений, создание целевых фондов воспроизводства и охраны природных богатств. Для этих целей методика предусматривает возможность применения частных оценочных показателей, разработанных в системе кадастровых оценок. В соответствии с методикой объект кадастровой оценки — все эксплуатируемые или подготовленные к эксплуатации по категориям АВС₁ месторождения полезных ископаемых.

Планово-перспективная оценка касается недостаточно освоенных или находящихся на различных стадиях изучения месторождений полезных ископаемых и производится по мере надобности при проработке планово-проектных решений. Основным оценочным показателем в обоих случаях является показатель эксплуатационной ценности ресурсов. Он представляет собой денежное выражение максимально возможного народнохозяйственного экономического эффекта, приносимого данным ресурсом или сочетанием ресурсов в результате их комплексного рационального использования.

Эксплуатационная ценность природного ресурса определяется как разность между величиной денежной оценки, полученной из ресурса продукции, и прямыми затратами на его добычу и переработку. При этом определение уровня максимально-возможного народнохозяйственного эффекта достигается путем исчисления предельно допустимых (замыкающих) затрат на прирост производства данной продукции горной промышленности

в конкретном районе или в целом по стране на определенном отрезке времени.

Важнейший принцип экономической оценки запасов полезных ископаемых — соблюдение народнохозяйственных интересов при выборе оптимального варианта использования ресурсов. Здесь предполагается прежде всего комплексное их освоение, максимальное снижение потерь при добыче и переработке, соблюдение природоохранных мероприятий.

В соответствии с методикой расчетная денежная оценка (R_p) месторождения (или выемочной единицы в пределах месторождения) равна разности между ценностью добываемой продукции в предельно допустимых максимальных величинах и суммарными эксплуатационными и капитальными затратами на добычу и переработку сырья за весь период эксплуатации с учетом фактора времени. Эта оценка определяется по следующей формуле:

$$R_p = \sum_{t=1}^T \frac{Z_t - S_t}{(1 + E_{\text{нп}})^t} \text{ руб.}, \quad (4)$$

где t — расчетный период оценки месторождения (выемочной единицы), исчисляемой начиная от года проведения оценки $t=1$ и до года отработки запасов $t=T$; Z_t — ценность годовой продукции с учетом всех попутно извлекаемых компонентов, исчисленная в замыкающих затратах t -го года; S_t — сумма капитальных и эксплуатационных (без отчислений на реновацию) затрат, осуществляемых в t -м году эксплуатации; $E_{\text{нп}}$ — норматив для приведения разновременных затрат.

В качестве упрощенной модификации этой формулы данная методика рекомендует следующую формулу:

$$R_p = \frac{B}{T} [(Z - C) \alpha - K_{\text{прив}}] \text{ руб.}, \quad (5)$$

где B — извлекаемые запасы в пересчете на конечную продукцию; Z — замыкающие затраты для данного района на конечную продукцию; C — расчетные текущие (без амортизационных отчислений на реновацию) эксплуатационные затраты на единицу конечной продукции; $K_{\text{прив}}$ — предстоящие капитальные вложения, связанные с разведкой, разработкой, переработкой единицы годовой

конечной продукции с учетом фактора времени (приведенные к году оценки); T — срок отработки запасов; α — коэффициент учета фактора времени при оценке месторождений, определяемый по формуле

$$\alpha = \frac{(1 + E_{\text{нп}})^T - 1}{E_{\text{нп}} (1 + E_{\text{нп}})^T},$$

где $E_{\text{нп}} = 0,05$; t — расчетный срок эксплуатации оцениваемого месторождения.

Для оценки месторождений с многокомпонентными запасами сырья рекомендуется формула

$$R_p = (Z_r - C_r) \alpha - K_c \text{ руб.}, \quad (6)$$

где Z_r — ценность годовой продукции, исчисленная в замыкающих затратах, включая все попутно извлекаемые компоненты; C_r — эксплуатационные затраты на годовой объем продукции (без амортизационных отчислений); K_c — суммарные капиталовложения в разведку, разработку и переработку запасов, приведенные к году оценки.

В рассматриваемой методике даны также рекомендации по определению замыкающих затрат на продукцию горнодобывающей промышленности. Здесь нет необходимости подробно останавливаться на их характеристике. Заметим лишь, что замыкающие затраты могут устанавливаться зональными или общепромышленными в зависимости от соотношения затрат по добыче и транспортированию сырья до потребителей. В определенных условиях в соответствии с положениями методики функции замыкающих затрат могут выполнять мировые цены на минеральное сырье и топливо. Такой подход к оценке полезных ископаемых обеспечивает возможность учета почти всех сторон экономической и социально-экономической эффективности, приносимой ресурсами социалистическому обществу как в текущий момент оценки, так и в долгосрочной перспективе.

Коллектив авторов «Методики экономической оценки...» совершенно справедливо рассматривает применение денежных оценок природных ресурсов как одно из звеньев в системе мероприятий, направленных на усиление охраны природы, улучшение использования и стимулирования воспроизводства природных ресурсов. Вместе

с тем само по себе значение стоимостной оценки не может быть использовано для однозначного решения вопросов о вовлечении того или иного месторождения в сферу промышленного производства. Здесь необходимы расчетные показатели всего круга капитальных и эксплуатационных затрат, связанных с разведкой, добычей, переработкой и потреблением продукции горнодобывающей промышленности. Поэтому значение денежной оценки ресурсов в недрах должно быть обязательным элементом в перечне основных технико-экономических показателей при разработке ТЭО временных и постоянных кондиций на разведку и подсчет запасов полезных ископаемых, а также при подготовке проекта на строительство того или иного объекта горнодобывающей промышленности.

Наиболее ответственным и трудоемким в процессе денежной оценки минеральных ресурсов по методу исчисления дифференциальной ренты является определение замыкающих затрат. При этом, как показывает практика, для решения различных по целям и задачам вопросов приходится прибегать к расчетам различных уровней замыкающих затрат. Так, например, при денежной оценке запасов нефти месторождений Белоруссии для определения экономической эффективности геологоразведочных работ, исчисления кадастровой ценности их запасов как национального богатства применены замыкающие затраты, полученные путем анализа внутриотраслевых экономических показателей. При этом ценность нефти как сырья для дальнейшей комплексной переработки и использования внутри республики берется с учетом экономических межотраслевых и межрайонных связей по сырой нефти и нефтепродуктам. Денежная оценка месторождений с целью выяснения нижнего предела рентабельности промышленной разработки нефти в БССР потребовала использования в качестве замыкающих затрат мировых цен на нефть, сложившихся на момент оценки.

Важный аспект в теории и практике экономических оценок минеральных ресурсов — учет порайонных различий в уровнях социально-экономического развития. Необходимым условием также должно быть полное соответствие принимаемых решений букве и смыслу существующих законов нашего государства. Так как основное содержание экономической оценки природных ресур-

сов — это учет влияния объективно существующей дифференциации в качестве естественных ресурсов на эффективность общественного производства, т. е. на производительность общественного труда, использование результатов оценки в планировании и хозяйственной практике не должно иметь каких-либо негативных последствий, связанных с изменением уровней розничных цен и реальных доходов населения.

1.5. СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ

В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Проблема рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды превратилась в настоящее время в проблему глобального масштаба. Она находится в центре внимания мировой общественности, стала предметом обсуждения международных симпозиумов и исследований многих направлений гуманитарных и естественных наук. Ее актуальность связана с реальной опасностью истощения многих видов необходимых человечеству природных ресурсов, и в частности ресурсов минерального сырья, а также прогрессирующему загрязнению окружающей нас среды обитания отходами промышленных производств. Различным аспектам этой проблемы посвящено большое количество издаваемой в настоящее время литературы как в СССР, так и в зарубежных странах. В некоторых публикациях буржуазных авторов, таких, как «Только одна Земля» или «Забота о сохранении небольшой планеты» Барбары Уорд и Рене Дюбо, «Мировые динамики» Форрестера, «Пределы роста» нескольких авторов, «Неприятное положение человечества» А. Печчен и во многих других, акцентируется внимание и драматизируются последствия технической революции и урбанизации на состояние окружающей среды и рост народонаселения на нашей планете [30, 84]. Справедливо акцентируя внимание мировой общественности на важности этих проблем и необходимости бережного отношения к ресурсам нашей планеты, буржуазные ученые вместе с тем подходят к их решению односторонне, без учета ответственности капитализма и колониализма за хищническую эксплуатацию природных ресурсов и патологические изменения окружающей среды, возникшие в результате безудержной погони за

прибылями. В работе «Пределы роста», например, предсказывается, что запасы минеральных ресурсов мира в XXI в. будут исчерпаны. Численность населения земного шара к этому времени при условии сохранения существующих тенденций роста достигнет порядка 6 млрд. человек. По мере сокращения минеральных ресурсов будет снижаться численность населения и сократится ко второй половине XXI в. на 50% от недостатка питания и медицинского обслуживания. Наоборот, увеличение добычи и переработки полезных ископаемых также приведет к гибели населения, но уже в связи с резким повышением уровня загрязнения среды промышленными отходами. Таким образом, по мнению авторов этой работы, человечество ждет неотвратимые катаклизмы и резкое снижение численности в результате неизбежного антагонизма между человеком и природной средой.

В критических замечаниях по поводу работ буржуазных исследователей советские ученые Е. Федоров, И. Герасимов, М. Будыко справедливо подчеркивают, что только в условиях планового хозяйства можно найти пути преодоления тех трудностей, которые возникают при дальнейшем техническом и экономическом развитии общества. Кроме того, научно-технический и социальный прогресс в масштабах мировой системы может противостоять экономическому кризису. Вместе с тем нарастающее внимание к проблемам природопользования и охраны окружающей среды, к опасным симптомам экономического кризиса, несмотря на преднамеренную сенсационность многих прогнозов буржуазных идеологов, имеет определенные научные основания.

Противодействие между человеком и природной средой в условиях капиталистического общества предвидел В. И. Ленин, когда писал, что «капитализм создаст крупное производство, конкуренцию, сопровождающиеся расхищением производительных сил земли» [4, 116]. Стихийное развитие производства, не признающее никаких ограничений в потреблении ресурсов, никакой рациональности в их использовании и утилизации отходов, приводит к тяжелым последствиям, к патологическим изменениям и нарушениям биологического равновесия в окружающей нас природе. Эти процессы особенно обостряются в эпоху империализма, экономической интеграции и массовой милитаризации. Все больше материальных

средств отвлекается от социально-экономических программ развития и направляется на гонку вооружений. За 25 лет существования НАТО, например, участники этого блока израсходовали на военные цели астрономическую сумму — 1 триллион 820 млрд. долларов [24, 96].

Известно, что высокие темпы прироста промышленного производства в высокоразвитых и развивающихся странах вызывают необходимость постоянного наращивания добычи минеральных ресурсов. Так, в 1973 г., по данным статистического ежегодника ООН, мировое производство топливных ресурсов составило: угля — 3,0 млрд. т, в том числе бурого — 0,8 млрд. т, сырой нефти — 2,8 млрд. т, природного газа — 1,3 триллиона м³. Добыча железной руды в мире возросла за последние 10 лет более чем в 1,5 раза, бокситов — в 2 раза, руд, содержащих медь, хром, никель, молибден, ванадий и другие металлы, — в 1,5—2,2 раза; калийных солей и серы — в 2 раза, алмазов — в 1,5 раза [127, 161].

По расчетам специалистов, природные суммарные извлекаемые запасы угля, нефти и газа в пересчете на условное топливо (7000 килокалорий на килограмм) на нашей планете составляют более 3,6 триллионов т. Запасы эти огромны. Однако если соизмерить их с добычей в 1974 г. (7,8 млрд. т условного топлива) и прогнозом добычи на 2000 г. (25 млрд. т условного топлива), то эти запасы уже не кажутся нам неисчерпаемыми. Ожидается также, что, если не будет обнаружено в мире новых крупных месторождений свинца, цинка, олова, меди, никеля, кобальта, вольфрама, марганца, молибдена, серы, сурьмы и некоторых других к началу следующего века, дефицит в них будет весьма ощутим для мировой промышленности.

Однако наиболее важной проблемой дальнейшего развития по праву считается проблема обеспечения народонаселения нашей планеты чистой пресной водой. Охрана водных ресурсов от истощения и загрязнения, пожалуй, наиболее актуальная в общей проблеме рационализации природопользования. Известно, например, что во многих странах мира, наиболее богатых водой, в отдельных промышленных и сельскохозяйственных районах ощущается резкий недостаток в питьевой воде. Огромные материальные ресурсы привлекаются в мире для

перераспределения поверхностного стока и усиления питания подземных водоносных горизонтов в районах крупных городов и промышленных центров. Глобальной является проблема защиты мирового океана от загрязнения нефтепродуктами, тяжелыми металлами, хлорорганическими радиоактивными и другими ядовитыми веществами и соединениями.

При исследовании проблем рационализации природопользования и охраны окружающей среды наше общество исходит из того, что в условиях развитого социализма научно-техническая революция и мощная база советской индустрии создают благоприятные условия для разумного и бережного использования запасов минеральных ресурсов.

В условиях, когда потребности в минеральном сырье и топливе удваиваются через каждые 8—10 лет, мы не можем мириться с потерями сырья при его добыче, переработке, транспорте и в сфере потребления. Нельзя допустить некомплексное использование, полное истощение или использование не по назначению тех или иных видов сырья. Минеральные ресурсы практически не возобновимы. Природа создавала их миллиарды лет, и понятие «воспроизводство минеральных ресурсов» весьма условно и характеризует динамику в соотношении приростов разведанных запасов полезных ископаемых и их потребления в процессе производства. При снижении потерь и повышении уровня комплексности использования минеральных ресурсов создаются необходимые условия повышения эффективности общественного производства в целом. При современных масштабах добычи и переработки полезных ископаемых экономия только 1% сырья и топлива равнозначна дополнительному вовлечению в сферу производства соответственно 2 млн. т железной руды, около 5 млн. т нефти, до 5 млрд. м³ природного газа, почти 7 млн. т угля и т. д. Потери калийных солей в недрах на Старобинском месторождении в БССР, например, составили 260 млн. т при добыче 170,4 млн. т, что более 60% от погашенных балансовых запасов этого ценного вида минеральных ресурсов. Такие потери вынуждают по существу вводить новые месторождения и новые производственные мощности по выпуску калийных удобрений для удовлетворения ими потребностей сельского хозяйства. Сокращение запасов минеральных ре-

ресурсов в промышленно-развитых центрах страны — процесс объективный и закономерный. Богатейшие в прошлом источники нефти Кавказа и Западной Украины, угольные и железорудные кладовые Донбасса и Криворожья уже значительно выработаны и не обеспечивают возросших потребностей страны в топливе и сырье. На XXV съезде КПСС отмечалось: «Еще одна важная проблема, которую мы с большим размахом решали в годы девятой пятилетки, — это **обеспечение потребностей страны в топливе, энергии, металле и сырье**. Эта проблема стоит перед нами не из-за физической нехватки природных ресурсов, а потому, что ограничены их запасы в обжитых, близких к промышленным центрам районах. За нефтью, газом, углем, рудой мы идем теперь все дальше на восток и на север» [6, 37].

Нерациональное использование минеральных ресурсов и потери способствуют не только ускорению процесса общего истощения богатства недр, но и нарушению сложившихся территориальных соотношений размещения горнодобывающей и перерабатывающей отраслей промышленности, снижению удельного веса месторождений с высоким содержанием полезных компонентов и благоприятными условиями залегания. Охрана природных ресурсов от истощения — это проблема прежде всего региональная, и в основе регионального планирования должен лежать принцип: планируемое потребление не должно превышать ресурсных возможностей региона. Планируемое потребление невозобновимых минеральных ресурсов не должно превышать ресурсного потенциала страны.

Впервые в истории всех государств мира в Конституции СССР сказано, что земля, ее недра, вода, леса на территории страны находятся в исключительной собственности государства, т. е. представляют достояние всего народа. Новая Конституция СССР провозглашает заботу нашего государства о природе [8]. В ней говорится, что в интересах настоящего и будущих поколений в СССР принимаются необходимые меры по охране и научно обоснованному, рациональному использованию земли и ее недр, растительного и животного мира, сохранению в чистоте воздуха и воды, обеспечению воспроизводства природных богатств и улучшению окружающей человека среды. Практическим выражением основного закона нашего государства явились постановления пра-

вительства СССР и правительств союзных республик, направленные на предотвращение загрязнения среды обитания вредными выбросами промышленных производств. К ним в первую очередь относятся постановления о мерах по борьбе с загрязнением Каспийского моря [93, 541], озера Байкал [94, 69], бассейнов рек Волги, Урала [95, 83] и других важнейших речных систем нашей страны. Проводятся мероприятия по совершенствованию размещения промышленных предприятий с тем, чтобы они строились преимущественно в районах малых и средних городов, в крупных городах создаются зеленые зоны, ограждающие жилые массивы от фабрик и заводов.

Во многих индустриальных центрах строятся очистные сооружения, вновь создаваемые промышленные предприятия оснащаются современными средствами автоматического управления и контроля за очисткой промышленных отходов от вредных для окружающей среды компонентов. Эти мероприятия — лишь небольшая часть огромной программы защиты среды обитания от воздействия выбросов техносферы, осуществляемой как в союзных республиках, так и в стране в целом.

Важнейший аспект этой проблемы — исследование путей развития и рационального использования ресурсов минерального сырья, пресных и минерализованных подземных вод и разработка мероприятий по предотвращению возможных изменений в окружающей среде, которые могут сопутствовать этим процессам. Элементы патологических изменений в биосфере возможны в результате как разведки полезных ископаемых, так и активного вовлечения их в сферу промышленной разработки. Это наиболее ощутимо для окружающей среды. В связи с этим в выборе основных направлений развития минерально-сырьевой базы экономического района на перспективу и обоснования вариантов их хозяйственного использования должны учитываться как один из важнейших факторов мероприятия по охране окружающей среды.

Вместе с тем методические основы прогнозирования возможных изменений биосферы еще как следует не разработаны. Проводимые исследования касаются главным образом решения задач более частного характера, связанных с изменением способов и технических средств охраны среды от загрязнения на крупных промышленных

комплексах и отдельных объектах, а также в региональном плане на ближайшую перспективу. Прогностика в области экологии находится в стадии формирования в самостоятельное научное направление и создает арсенал специфических методов и рабочий инструментарий.

Основными направлениями развития народного хозяйства СССР на десятую пятилетку, утвержденными XXV съездом КПСС, подчеркивается актуальность этой проблемы и необходимость **«разрабатывать и осуществлять мероприятия по охране окружающей среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов...»**, «развивать научные основы рационального использования и охраны почв, недр, растительного и животного мира, воздушного и водного бассейнов» [7, 174, 215].

Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов являются в настоящее время важнейшей социально-экономической задачей, стоящей перед научными, проектными и производственными организациями и учреждениями в системе народного хозяйства страны и каждой республики в отдельности.

При рассмотрении перспектив развития и хозяйственного использования минерально-сырьевых ресурсов Белоруссии с позиций охраны окружающей среды науке и производству предстоит решить целый ряд важнейших проблем. Многие из них уже успешно решаются, некоторые должны стать предметом исследований в ближайшем будущем. Эти проблемы связаны главным образом с использованием топливно-энергетических ресурсов в республике, производством и потреблением химических удобрений, увеличением потребления пресных и минеральных вод, созданием подземных хранилищ для промышленных стоков, разработкой месторождений строительных материалов и решением других народнохозяйственных задач. Причем проблемы охраны окружающей среды переплетаются с проблемами рационализации использования ресурсов.

Известно, что в южных районах БССР открыт целый ряд месторождений нефти. Часть этих месторождений находится в промышленной разработке, другие — в опытной эксплуатации или в детальной разведке. Нарастание объема добычи нефти в БССР осуществляется достаточно высокими темпами. Так, за десять лет этот

объем увеличился с 39 тыс. т в 1965 г. до 7,8 млн. т в 1974 г. Одновременно увеличивается извлечение попутного нефтяного газа. Этот газ используется для производства газового бензина, сжиженных газов и в качестве топлива на Василевичской ГРЭС.

Добыча нефти и попутного газа в БССР в настоящее время осуществляется из глубин порядка 3—4 тыс. м, на общей площади более 10 тыс. кв. км. Причем с выходом в центральную и южную зоны Припятской впадины, где ожидается выявление как крупных, так и сравнительно небольших по запасам и разобренных по территории месторождений нефти и роста ее добычи, общая площадь сбора углеводородного сырья здесь будет значительно увеличена.

Таким образом, в перспективе на значительной территории республики будет функционировать развитая нефтесырьевая отрасль промышленности.

Бурение значительного количества глубоких скважин различного назначения, применение нефтяных ванн при ликвидации осложнений в бурении, присутствие нефти и других химических реагентов в буровых растворах, естественные потери углеводородов при испытаниях скважин, добыча и транспортировка нефти и газа создают известные предпосылки загрязнения окружающей среды. В 1974 г. общий объем глубокого бурения составил в северной части Припятского нефтегазоносного бассейна более 330 тыс. пог. м. Необходимость дальнейшего наращивания объемов бурения на этой и других перспективных территориях республики выдвигает необходимость радикального решения научных и технических проблем регистрации, контроля и борьбы с возможными загрязнениями подземных и речных вод в процессе разведки и добычи нефтяных ресурсов. Показания загрязненности речных вод Березины, Днепра, Птичи, Припяти нефтепродуктами в этом районе за последние годы по отдельным точкам наблюдения заметно снизились. Это произошло в результате мероприятий по очистке промышленных стоков в городах и на предприятиях, расположенных на берегах рек. Так, например, мощность очистных сооружений в 1974 г. в Светлогорске увеличилась по отношению к 1970 г. по биологической очистке более чем на 60%, а механической — в 1000 раз. Сброс загрязненных сточных вод здесь в Березину практически прекращен.

Вместе с тем повышенные содержания углеводов в Припяти, Днепре и Птичи еще имеют место, что является достаточно убедительным доводом, подтверждающим необходимость постановки дальнейших исследований.

Кроме нефти и попутного газа, Белоруссия располагает запасами твердого топлива — бурого угля, торфа и среднекалорийных горючих сланцев. Месторождение бурого угля Житковичи, расположенное на южной окраине города Житковичи Гомельской области, детально разведано и подготовлено к промышленной эксплуатации. В соответствии с проведенными технологическими исследованиями и экономическими расчетами месторождение Житковичи обеспечит сырьем угольный разрез производительно 2 млн. т угля в год.

Дальнейшие исследования и прирост промышленных запасов бурых углей дадут возможность увеличить его добычу в республике в ближайшей перспективе до 4—6 млн. т. Создание угольной промышленности позволит не только обеспечить южные районы республики местным топливом, но и существенно сократить сжигание ценного для сельского хозяйства торфа. На XXVIII съезде КПБ отмечалась необходимость ускорения освоения бурых углей как важного источника пополнения топливного баланса республики, способного заменить торф. Решение этой важной народнохозяйственной задачи требует уже сейчас заняться исследованиями экологического характера. Промышленная разработка буроугольных месторождений открытым способом на глубину до 35—50 м и более связана с необходимостью интенсивных водоотливных работ, которые могут повлечь за собой снижение уровня грунтовых вод на значительных по площади территориях. Так, по предварительным расчетам, радиус воронки депрессии за счет осушения будущего Житковичского угольного карьера может достигнуть 1—1,5 км. В связи с этим возникают проблемы сохранения искусственных и естественных водоемов на этой территории, снабжения населения окружающих населенных пунктов питьевой водой, сохранения продуктивности биоценозов и другие вопросы, связанные с охраной окружающей среды.

Не менее значительная проблема промышленного освоения горючих сланцев в республике. В последнее время рассмотрен ряд вариантов использования этого вида

полезных ископаемых. Наиболее целесообразным, по предварительным расчетам, является вариант их комплексной энерго-технологической переработки. С точки зрения возможности технического решения и экономической целесообразности особых трудностей на первой стадии изучения этой проблемы не возникает. Важный аргумент против промышленного освоения сланцев — полная утилизация зольных отходов энерго-технологического комплекса. Складирование на поверхности большого количества сланцевой золы (15—20 млн. т в год), возможность ее ветровой эрозии создают мощный источник загрязнения окружающей среды со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Для ускорения промышленного использования твердых горючих ископаемых Белоруссии необходимо акцентировать внимание научных и других заинтересованных организаций на решении проблем, связанных с комплексным использованием ресурсов и охраной окружающей среды.

В последнее время в печати появились работы, касающиеся вопросов охраны окружающей среды в Солигорском промышленном районе. В книге Р. К. Баландина «Солигорск и наша планета» [14] обращается внимание на возможные последствия интенсивного загрязнения биосферы отходами калийной промышленности. Создание по существу ничем не изолированных от окружающей среды солеотвалов и рассолохранилищ, состоящих из каменной соли и других химических элементов, являющихся в таком виде мощным активным источником загрязнения воздуха, почв, поверхностных и подземных вод целого района, а в будущем, возможно, всего региона Полесской низменности, превратилось в серьезную экологическую проблему. В результате многолетних исследований, проведенных БелНИГРИ (А. П. Лавров, Г. А. Колпашников и др) и другими научными организациями, было установлено, что засоление почв и водных источников происходит в этом районе путем миграции легкорастворимых солей, проникающих в подземные воды путем инфильтрации и диффузии через зону аэрации на участках складирования твердых и жидких отходов. В последнее время найдены технические решения, способные замедлить развитие этих процессов путем применения экранов. Исследования эти необходимо продолжить.

Имеющие место большие потери калийных солей в недрах при добыче (до 60%), а затем потери при переработке (еще 10—15%) резко сокращают обеспеченность действующих предприятий сырьем. Чтобы удовлетворить потребности народного хозяйства в калийных удобрениях в том объеме, который запланирован на длительную перспективу, потребуется ввод новых и новых мощностей взамен убывающих, даже не отслуживших своего амортизационного срока эксплуатации. Ввод новых мощностей на четвертом и на пятом шахтных полях Старобинского месторождения, а затем и на Петриковском месторождении калийных солей связан с применением новой (химической) технологии переработки сырья и с необходимостью надежной изоляции хлормagneвeвых щелоков, которые вредны для окружающей среды. Осуществление их изоляции технически сложнее, нежели промышленных отходов уже функционирующих калийных заводов. Поэтому возникает необходимость своевременного решения этой проблемы, т. е. до того, когда будут уже построены предприятия.

Проблемы, связанные с возможностью закачки жидкой фазы в нижележащие изолированные пласты с высоким уровнем поглощения или их использования в целях интенсификации притоков нефти при добыче, наряду с решением проблемы подземного выщелачивания калийных солей, должны быть, на наш взгляд, решены в течение десятой пятилетки как в научном, так и в практическом плане. Предполагается решить вопросы, связанные с утилизацией твердых отходов калийной промышленности, являющихся ценным сырьем для производства строительных материалов. Реализация этой меры даст возможность повысить экономическую эффективность основных предприятий объединения «Белорускалий».

Удачное сочетание в южных районах республики ресурсов углеводородного сырья, калия, хлора и магния создает весьма благоприятные условия формирования здесь промышленных комплексов по производству химической продукции. Однако все виды химического производства потребляют значительное количество воды, которая затем в виде промышленных стоков создает серьезную опасность для биосферы, тем более что основная речная магистраль юга БССР — река Припять связана с Днeпром, формирующим режим пресных подземных

вод центральных и восточных районов Украины. В связи с этим размещение здесь комплекса химических производств связано с полной очисткой промстоков от вредных компонентов или их надежного захоронения.

В рамках общей программы исследований, связанных с охраной окружающей среды на территории БССР, следует заняться изучением толщи четвертичных отложений БССР как потенциального естественного экрана между биосферой и техносферой, приступить к созданию карты районирования территории с точки зрения размещения различных промышленных объектов с минимальным ущербом для окружающей среды.

Важнейший фактор воздействия на состояние окружающей среды, нарушающий устойчивость ее равновесия,— наличие на территории республики большого количества различного рода действующих и полностью выработанных карьеров, канав и других горных выработок. По предварительным данным, общая площадь заброшенных карьеров в БССР составляет 7—10 тыс. га средней глубиной от 1,5 до 10 м. Кроме того, на территории республики в настоящее время функционирует около 300 предприятий промышленности строительных материалов, карьерное хозяйство которых не во всех случаях поддается тщательной рекультивации.

Дальнейшая концентрация производства строительных материалов, создание крупных специализированных заводов и комбинатов даст возможность более эффективно решать вопросы охраны окружающей среды в этой отрасли производства. Для обеспечения минеральным сырьем таких предприятий необходимо переоценить существующую сырьевую базу, отбраковать и снять с баланса часть месторождений, которые по количеству, качеству запасов и местоположению уже не удовлетворяют потребностям промышленности, обосновать кондиции для поисков и разведки новых сырьевых баз и найти их.

Большие возможности снижения уровня загрязнения окружающей среды, поддержания и улучшения качества гидроресурсов есть в сфере водоиспользования. В качестве примера можно привести последние работы гидрогеологов республики, обосновывающие возможность частичного использования подземных вод для орошения. При этом прогнозируемый объем добычи подземных вод в целом по БССР в течение вегетационного периода

(май—октябрь) при атмосферных осадках 75—95% нормы полностью обеспечит потребность орошения. В комплексе с этой проблемой решается также вопрос почвенной очистки проток таких отраслей пищевой промышленности, как крахмальная, спиртовая и сахарная, а также стоков крупных промышленных животноводческих комплексов на земледельческих полях орошения. Кроме обогащения сельскохозяйственных угодий высококонцентрированными органическими биогенными соединениями, исключается их сброс в качестве загрязнителей в открытые водоемы. Снижение концентрации органических загрязнителей при этом составляет 95—97%, азота и фосфора — 98—99%.

Таким образом, на всех этапах геологоразведочные работы — активный социально-экономический фактор, в большой степени определяющий как уровень развития экономики данного района, так и степень социально-экономических последствий этого развития. До последнего времени при обосновании направлений геологоразведочных работ, при определении их объемов для поисков и разведки преобладали экономические предпосылки. Они же были определяющими и при экономической оценке месторождений полезных ископаемых на всех этапах исследований. Социальные экологические проблемы при этом учитывались в значительно меньшей степени и, как правило, не играли решающего значения при выборе объекта для первоочередного освоения. Вместе с тем выявленное месторождение по мере его разведки и подготовки к промышленной разработке переходит из категории природных комплексов в категорию экономических (хозяйственных) комплексов. Соответственно должны быть разработаны и методы комплексной социально-экономической оценки месторождений, которые способны учитывать все возможные последствия вовлечения месторождений в сферу народнохозяйственного комплекса. Первый этап такой комплексной оценки — долгосрочный научно-технический прогноз развития и хозяйственного использования минерально-сырьевых, топливно-энергетических и водных ресурсов экономического района или более крупного региона страны, разрабатываемый на перспективу в 15 — 25 лет. Основой этого прогноза является:

— общая концепция развития и размещения производительных сил района, его место в общесоюзном раз-

делении труда, характер внутренних и внешних экономических связей в динамике, потребность хозяйства в минеральном сырье, топливе и воде, возможности и целесообразность развития новых отраслей экономики;

— социальные аспекты — необходимость выравнивания уровней социально-экономического развития, задачи преимущественного роста малых и средних городов, переустройство села, степень загрязненности окружающей среды и геологической среды и мероприятия по их защите, особенности водопотребления, степень использования лечебных подземных вод;

— технический прогресс и перспективы развития в горнодобывающих и потребляющих минеральные ресурсы отраслях народного хозяйства;

— кадастровая оценка минерально-сырьевых, топливно-энергетических и водных ресурсов с учетом реальных возможностей новых геологических открытий;

— физико-географическая, геологическая и гидрогеологическая характеристики основных ландшафтных зон и недр района с точки зрения состояния, охраны и возможностей восстановления равновесия природных комплексов.

В результате исследований на данном этапе должно быть осуществлено комплексное социально-экономико-геологическое районирование территории и вскрыты взаимообусловленные связи социальных, экономических и природных явлений в динамике на обозримую перспективу.

Последующий этап локальных и дифференцированных оценок предусматривает решение следующих задач: определение целесообразности детальной разведки и последующей промышленной эксплуатации месторождений; определение очередности их промышленного освоения; объективная оценка эффективности геологоразведочных работ; выбор направлений использования рациональных вариантов добычи и комплексной переработки полезных ископаемых.

Особая роль в достижении этих целей принадлежит денежной оценке минеральных ресурсов, которая должна стать действенным экономическим рычагом повышения эффективности общественного производства и охраны окружающей среды в изучении и рациональном использовании недр.

2. ОСОБЕННОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ БССР И УЧАСТИЕ МЕСТНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ФОРМИРОВАНИИ ЭФФЕКТИВНОГО НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА

2.1. ОБЩАЯ КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ И РАЗМЕЩЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ

Наша страна вступила в новую фазу социально-экономического развития — в фазу развитого социалистического общества. Этот завершающий этап в строительстве социализма представляет собой начало непосредственной подготовки научно-технических, организационных и социально-экономических предпосылок для перехода к коммунизму.

Один из центральных показателей, характеризующих поступательное развитие нашего общества, — темпы экономического роста. За пятнадцатилетие (1961—1975 гг.) рост национального дохода в стране увеличивался ежегодно: 1961—1965 гг. — на 9 млрд. руб., 1966—1970 гг. — на 15—16 млрд. руб., 1971—1975 гг. — 16—18 млрд. руб. За минувшие 10 лет объемы производства увеличились в 2 раза, что позволило удвоить и объемы капитальных вложений; за 15 лет (1961—1975 гг.) в народное хозяйство страны вложено примерно на 1,1 триллиона руб. больше, чем за весь период Советской власти до 1960 г.

На XXV съезде КПСС отмечалось: «К экономическому потенциалу, на создание которого ушло почти полвека, мы смогли добавить равный ему всего за десять лет. Такова могучая поступь развитого социалистического общества» [7, 36].

Достигнутые успехи оказывают существенное влияние на развитие и совершенствование материального производства ближайшей и более отдаленной перспективы, на перерастание социалистических производственных отношений в коммунистические. Последующее пятнадцатилетие внесет еще более значительный вклад в создание материально-технической базы коммунизма. В 1976—

1990 г. страна будет располагать примерно вдвое большими материальными и финансовыми ресурсами, чем в истекшем пятнадцатилетии [7, 40]. Таким образом, СССР стоит на пороге новых, еще более внушительных свершений.

Установка Коммунистической партии на увеличение материальных и финансовых ресурсов в предстоящем пятнадцатилетии дает четкую ориентировку для расчетов и определения конкретных задач и условий по обеспечению опережающего развития минерально-сырьевой и топливно-энергетической баз страны и ее экономических районов исходя из особенностей и тенденций развития каждого из них.

Характеризуя особенности и тенденции экономического развития Белорусской ССР, необходимо прежде всего подчеркнуть высокие темпы ее промышленного роста, выше достигнутых в целом по СССР. Валовая продукция промышленности республики за 1961—1975 гг. увеличилась в 4,8 раза против 3,3 раза по СССР; совокупный общественный продукт возрос за этот период в 3,4 раза, национальный доход — в 3,2 раза против соответственно 2,6 и 2,8 раза в целом по стране. Удельный вес валового общественного продукта БССР в общесоюзном производстве увеличился с 2,5 в 1960 г. до 3,2% в 1975 г.

Особенно высоких показателей в развитии народного хозяйства республика достигла в годы девятой пятилетки. Произошел значительный сдвиг в повышении уровня индустриального развития. Если в 1960 г. удельный вес промышленности в структуре совокупного общественного продукта БССР составил 54,7%, то в 1975 г. он увеличился до 63,0%. Наиболее высокими темпами развивались химическая и нефтехимическая отрасли (в 23 раза), машиностроение и металлообработка (в 9 раз), топливная промышленность и энергетика (в 8,5 и 9 раз). В структуре промышленного производства также произошли перемены — увеличился удельный вес электроэнергетики, топливной промышленности, химии и нефтехимии, машиностроения, металлообработки и др.

Вовлечение в промышленное производство калийных солей, создание крупной сырьевой базы производства хлора, постройка нефте- и газопроводов, пуск Полоцкого и Мозырского нефтеперерабатывающих предприятий создали благоприятные условия производства калийных

и азотных удобрений, продуктов и полупродуктов органического синтеза и другой химической и нефтехимической продукции. К 1975 г. Белоруссия достигла такого уровня нефтепереработки, который позволил почти полностью обеспечить потребность народного хозяйства республики в жидком топливе.

В 1965 г. завершено формирование Белорусской энергосистемы. Производство электроэнергии в БССР к 1975 г. увеличилось по сравнению с 1960 г. более чем в 7 раз и достигло 26,7 млрд. квт ч.

К 1975 г. удельный вес Белорусской ССР достиг в общесоюзном производстве минеральных удобрений 12,2%, в том числе калийных — 43,5, металлорежущих станков — 14,0, грузовых автомобилей — 5,1, тракторов — 15,6, подшипников качения — 14,2%. Добыча нефти в 1974 г. составила 7,8 млн. т, производство цемента — 2,0 млн. т. Предприятия БССР выпускают холодильники, телевизоры, радиоаппаратуру, часы, мотоциклы, оптику, синтетические и натуральные ткани, лаки, краски, стекло и т. д. Это свидетельствует о том, что Белоруссия стала республикой динамично развивающегося многоотраслевого народного хозяйства. Сложившаяся структура общественного производства, система межотраслевых и межрайонных связей способствуют эффективному использованию природных и трудовых ресурсов республики, обеспечивают ей достойное место в общесоюзном разделении труда и международной интеграции социалистического производства.

За годы Советской власти и главным образом в послевоенный период определились основные направления специализации промышленности и сельского хозяйства БССР, тенденции территориального размещения производительных сил. Эти направления и тенденции постоянно совершенствуются и получают дальнейшее творческое развитие в научно обоснованных предплановых и плановых документах. К ним относятся разработанные «Основные направления развития и размещения производительных сил» и «Генеральная схема развития и размещения производительных сил» [70, 90]. В десятой пятилетке разрабатывается «Комплексная программа размещения производительных сил Белорусской ССР» [67]. В процессе подготовки этих документов вырабатывается и совершенствуется концепция развития и размещения

общественного производства в данном районе, определяются оптимальные пропорции развития отраслей экономики, намечаются пути дальнейшего повышения эффективности народного хозяйства. На основе совершенствования территориальной организации производства, расселения и рационального использования трудовых и природных ресурсов выявляются реальные пути сближения уровней экономического и социального развития районов Белорусской ССР.

К основным факторам и условиям, определяющим направления, тенденции развития и размещения производительных сил БССР, относятся следующие.

1. Белоруссия находится в выгодном географическом положении относительно важнейших промышленных районов центра и юга СССР и стран социалистического содружества — членов СЭВ. Такое положение способствует установлению эффективных экономических связей по обмену сырьем, полуфабрикатами и готовой продукцией на основе взаимной кооперации производства.

2. Республика располагает высокоразвитой транспортной сетью (выше средней по СССР в 4 — 5 раз) и условиями, позволяющими ее расширять и совершенствовать со сравнительно невысокими затратами на строительство дорог и освоение территории.

3. Белоруссия — густонаселенный район страны (45,1 человека на 1 км²) с развитой сетью городов и городских поселений и высоким уровнем обеспеченности квалифицированными кадрами и трудовыми ресурсами, особенно в западных областях республики, что способствует размещению здесь трудоемких отраслей промышленности.

4. БССР располагает достаточными ресурсами воды для питьевых и хозяйственных нужд.

Вместе с тем существует целый ряд природных и исторически сложившихся социально-экономических предпосылок и ограничений, которые влияют на специфику развития и размещения производительных сил БССР. К ним главным образом принадлежат следующие предпосылки.

1. Относительно неширокий круг выявленных и подготовленных к промышленному освоению минерально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов, удаленность республики от основных топливных и металлургических баз страны, что снижает эффективность размеще-

ния производства энергоемкой, металлоемкой и материалоемкой продукции, предназначенной для вывоза.

2. Наличие хорошо развитой речной сети, близкое к поверхности залегание подземных вод, высокая степень фильтрации зоны аэрации создают естественные ограничения для размещения отраслей промышленности, обладающих высокой степенью загрязнения окружающей среды.

3. Перегруженность промышленными предприятиями основных областных центров БССР и необходимость преимущественного развития средних и малых городов и городских поселений республики.

4. Необходимость обеспечения опережающих темпов экономического развития в западных, южных и юго-западных районах республики в целях ликвидации некоторого отставания, имеющего место из-за более позднего вступления этих районов БССР на путь социалистического развития.

Исходя из этих факторов и условий, практика размещения производительных сил в БССР направлена на формирование промышленных комплексов и узлов в тех городах и поселениях, которые располагают наиболее благоприятными условиями для промышленного строительства. Эти города, выступая в роли региональных центров, распространяют свое влияние на окружающие территории с тем, чтобы обеспечить равномерное пропорциональное развитие всей территории республики. Начиная с 1962 г. в БССР получила развитие такая форма размещения и концентрации производства, как промышленные узлы. Сосредоточение промышленных объектов в одном или нескольких узлах образует индустриальное ядро территориально-производственного комплекса. В последние годы в БССР велось строительство промышленных предприятий в 22 таких узлах. Среди них — Мозырский, Бобруйский, Пинский, Светлогорский, Борисовский и др. Исходя из этих тенденций, задача внутрирайонного размещения промышленных предприятий в Белоруссии в десятой пятилетке (1976—1980 гг.) была решена в НИИЭМП при Госплане БССР с применением ЭВМ «Минск-32»

В результате расчетов и исходя из наиболее оптимального соответствия условий и ограничений с основной концепцией размещения производительных сил на тер-

ритории республики, большая часть крупных промышленных предприятий в годы десятой пятилетки размещена в Гродно, Витебске, Бобруйске, Молодечно, Лиде, Жлобине, Орше, Пинске, Полоцке. Предприятия пищевой и легкой промышленности, а также специализированные предприятия машиностроения будут построены в Столбцах, Кобрине, Слуцке, Осиповичах, Сморгони, Поставах, Калинковичах и др. В десятой пятилетке сохранится тенденция опережающего развития промышленности в западной части республики. Здесь намечается разместить около 40% новостроек. Объем производства в Брестской и Гродненской областях увеличится более чем на 40% [10, 40, 42].

Это касается предприятий тех отраслей народного хозяйства, которые относятся к категории свободного размещения, так называемых территориально-эластичных производств, т. е. тех, которые не привязаны к сырьевым базам или к местам потребления готовой продукции. К таким в БССР относятся машиностроение и металлообработка, легкая промышленность (кроме обработки льна), нефтепереработка, нефтехимия и химия (кроме калийной промышленности).

Очень важным для повышения эффективности общественного производства в Белорусском экономическом районе является уровень территориальной концентрации промышленности. На этот счет есть несколько точек зрения. Наиболее аргументированная, на наш взгляд, та, которая видит в концентрации основных территориально-эластичных отраслей промышленности путь к формированию крупных, многоотраслевых, сбалансированных в отношении рационального использования местных условий и ресурсов промышленных центров, расположенных с такой плотностью по территории, которая дает возможность жителям малых и средних городов, а также сельской местности пользоваться социально-культурными благами больших городов [48, 157].

Однако еще труднее предусмотреть, в каком размере и когда снизится роль или будет совсем ликвидировано влияние таких факторов, которые сдерживают процесс территориальной концентрации промышленности в БССР. К последним, в частности, относятся уже сложившаяся отраслевая структура промышленных новостроек, система расселения населения и задача ликвидации диспро-

порций в уровнях экономического развития западных и полесских районов относительно остальной территории республики.

Курс нашей партии на увеличение вдвое материальных и финансовых ресурсов в стране в предстоящем пятнадцатилетии обуславливает, естественно, значительные капитальные вложения в промышленное производство за этот период и высокие темпы прироста производственных мощностей. В сочетании с техническим прогрессом это явится мощным фактором дальнейшего развития.

Таким образом, рост экономики Белоруссии в целом и главным образом ее западных и полесских районов позволит решить важнейшие социально-экономические задачи этой территории уже в ближайшем будущем. Вместе с тем достижение максимального выигрыша во времени и экономия общественных затрат при решении всех этих задач в значительной степени будут зависеть от правильного и своевременного вовлечения в сферу промышленного использования минерально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов республики.

Около половины объема выпускаемой продукции в БССР производится из привозного сырья и материалов. Кроме металла, республика ввозит нефть, уголь, газ, мазут, цемент, сырье для производства удобрений, готовые удобрения, поваренную соль, камень и другие строительные материалы, стекольное сырье и т. д. Большая часть ввозимой в БССР продукции, 55% всего объема, используется на производственное потребление, 12% — на капитальные вложения. Затраты на ввозимое в БССР топливо для производства электроэнергии, например, составляют 60% от общего объема затрат на топливо для получения электроэнергии и теплоэнергии. Коэффициент дополняющего ввоза, определяющий степень зависимости развития той или иной отрасли от ввозимого материального ресурса, равен в данном случае 0,6 (табл. 2) [62, 61].

Значительный удельный вес в ввозимой продукции составляет, как уже отмечалось, продукция горнодобывающих отраслей промышленности страны, играющая роль минерального сырья или топлива для дальнейшего потребления внутри республики и переработки на вывоз.

Как следует из данных табл. 2, удельный вес ввозимой продукции сократился в тех отраслях промышлен-

ности, в которых в последние годы произошел существенный крен в сторону освоения местных сырьевых ресурсов. В топливной промышленности, в частности, этот сдвиг явился результатом форсированного освоения местных ресурсов нефти и попутного газа.

Таблица 2

Удельный вес ввозимой в БССР продукции отраслей народного хозяйства и промышленности, % [62, 60]

Отрасль	Год	
	1970	1975
Народное хозяйство республики в целом	20,51	16,10
В том числе:		
топливная	59,77	35,28
металлургическая	64,04	41,83
химическая и нефтехимическая	80,46	22,89
машиностроительная и металлообрабатывающая	44,07	35,03
промышленность строительных материалов	8,70	7,71

Дальнейшее снижение абсолютных значений ввоза в республику сырьевых и топливно-энергетических ресурсов будет способствовать совершенствованию структуры общественного производства в БССР и увеличению производимого республикой национального дохода. Для отраслей промышленности, базирующихся на местных минеральных ресурсах в пределах БССР, в отличие от отраслей эластичного размещения факторы, сдерживающие развитие и рост концентрации производства, проявляются несколько иначе. Так, для дальнейшего увеличения мощностей нефтедобывающей промышленности в БССР нет других ограничений, кроме сокращения общих потенциальных ресурсов нефти и газа в этом районе. Масштабы производства калийных удобрений, добычи и переработки каменной соли, бурого угля, горючих сланцев и некоторых других полезных ископаемых в перспективе будут связаны с запасами сырья в недрах, пот-

ребностью в сырье и продуктах, а также с экономической эффективностью их освоения на данной территории. Противодействующим фактором развития и концентрации отраслей горнодобывающей и перерабатывающей промышленности могут оказаться главным образом условия охраны окружающей среды.

В перспективе возможно появление в Белоруссии других отраслей горнодобывающей промышленности, возникших в результате новых геологических открытий и расширения перечня открытых и разведанных полезных ископаемых. Большая часть минеральных ресурсов, выявленных и разведанных в БССР, тяготеет по своему расположению именно к полесским районам, и их интенсивное освоение отвечает задачам преимущественного социально-экономического развития этой части территории БССР.

Важное условие дальнейшего развития экономики БССР и роста эффективности общественного производства — состояние материально-технической базы капитального строительства. Промышленность строительных материалов республики почти полностью базируется на местных минеральных ресурсах. Она представляет собой высокоразвитую, оснащенную современным оборудованием отрасль промышленности, относящуюся по своей принадлежности к производственной инфраструктуре Белорусского экономического района. Отдельные ее подотрасли и производства относятся к производственной инфраструктуре уже функционирующих и вновь создаваемых территориально-производственных комплексов. В связи с этим к проблемам развития отрасли, размещению предприятий и уровню концентрации производства строительных материалов необходимо подходить дифференцированно. Некоторые предприятия органически сочетаются с предприятиями стройиндустрии и тяготеют к узлам сосредоточенного строительства и потребления стройматериалов, другие неразрывно связаны с сырьевыми базами и не могут быть оторваны от них. Вместе с тем при общей тенденции укрупнения производства эта отрасль народного хозяйства должна быть максимально приближена как к источникам сырья, так и к потребителю, что позволит сократить массовые перевозки продукции, уменьшить общественно необходимые затраты на их производство, поднять производительность труда. В до-

стижении этих условий большая роль принадлежит геологоразведочным работам на стройматериалы. Их правильное планирование с учетом направлений развития и размещения капитального строительства способствует повышению эффективности народнохозяйственного комплекса в целом.

Рост добычи и переработки нефти, освоение новых месторождений твердого топлива, сокращение ввоза удобрений, цемента и других видов минеральных ресурсов и материалов за счет рационального использования недр позволят поднять уровень эффективности общественного производства и увеличить вклад Белоруссии в решение общегосударственных задач коммунистического строительства.

2.2. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ТОПЛИВНОГО БАЛАНСА

Топливо — основа энергетики и материального производства в современном мире. Без наличия топлива немислима функциональная деятельность практически ни одной отрасли хозяйства. Состояние топливной базы определяет уровень экономического потенциала любого государства и в значительной мере влияет на экономику производственного процесса.

Удельный вес затрат на топливо в производстве всей промышленной продукции СССР в 1962 г. составил 3,2%, в цементной отрасли промышленности — 22,4, в черной металлургии — 10,9, в производстве электроэнергии и теплоэнергии — около 53% [122, 407]. В настоящее время удельный вес затрат на топливо в сфере материального производства возрос еще больше. В структуре затрат на добычу минеральных ресурсов на долю топливно-энергетических приходится более 65%, на поиски и разведку месторождений нефти, газа, угля, сланцев и торфа — около 70%.

Современная топливная промышленность нашей страны принадлежит к ведущим отраслям тяжелой индустрии. Удельный вес промышленно-производственных основных фондов топливной промышленности в общей стоимости промышленно-производственных фондов составляет 12,6%, а среднегодовая численность промышленно-производственного персонала — 4,2% [72, 211 —

Добыча топлива в СССР по видам, млн. т у. т. [72, 239]

Год	Всего	Нефть (включая газовый конденсат)	Газ	Уголь	Торф	Сланцы	Дрова
1940	237,9	44,5	4,4	140,5	13,6	0,7	34,2
1960	692,8	211,4	54,4	373,1	20,4	4,8	28,7
1970	1221,8	502,5	233,5	432,7	17,7	8,8	26,6
1974	1497,1	656,3	311,4	480,2	13,9	11,3	24,0
<i>в % к итогу</i>							
1940	100	18,7	1,8	59,1	5,7	0,3	14,4
1960	100	30,5	7,9	53,9	2,9	0,7	4,1
1970	100	41,1	19,1	35,4	1,5	0,7	2,2
1974	100	43,8	20,8	32,1	0,9	0,8	1,6

223]. В этой отрасли сосредоточено более 75% промышленно-производственных основных фондов всей горнодобывающей промышленности СССР.

Топливная промышленность страны отличается высокой динамичностью своего развития как в целом по производству (добыче), так и в отношении совершенствования структуры в сторону увеличения удельного веса наиболее эффективных видов топлива — нефти и газа (табл. 3).

Из данных табл. 3 следует, что в структуре производства топлива проявляется тенденция вытеснения нефтью и газом менее эффективных видов топлива, таких, как уголь, торф, сланцы и дрова. Эта же тенденция повторяется и в структуре потребления всех видов топлива. За 1960—1970 гг. удельный вес угля снизился с 54,9 до 39,0%, а природного газа, наоборот, повысился с 6,5 до 21,7%. Вместе с тем по мере научно-технического прогресса все большее количество жидких углеводородов и газа перемещается из сферы топливной промышленности в сферу химии и нефтехимии в качестве технологического сырья. Дефицитность нефти и газа в обширных, близких к промышленным центрам районах страны, углубление их переработки ведут к более интенсивному вовлечению в топливный баланс каменного угля и таких низкокалорийных видов топлива, как бурый уголь и горючие сланцы.

На XXV съезде КПСС подчеркивалось: «В этой пятилетке закладываются основы для того, чтобы в дальнейшем рост нашего энергетического потенциала шел преимущественно за счет гидроэнергии, атомного топлива и дешевых углей. Что касается нефти и газа, то прирост их добычи будет все в большей мере направляться на технологические нужды» [7, 140].

Наряду с развитием и расширением существующих энергетических мощностей взят курс на форсированное развитие атомной электроэнергетики, строительство гидроэлектростанций и сверхмощных тепловых электростанций на дешевом угле.

За годы Советской власти структура топливно-энергетического хозяйства в Белоруссии также претерпела значительные качественные изменения.

По данным бюро электрификации при Госплане БССР, удельный вес местного древесного топлива в 1926 г. был на уровне 45%. Остальная потребность обеспечивалась за счет привозных угля и нефти [43, 8]. По мере роста геологической изученности территории и главным образом поисково-разведочных работ на торф энергетические мощности создавались на базе обширных торфяных массивов. За годы первой и второй пятилеток была по существу создана торфяная промышленность и на ее основе энергетическое хозяйство. Мощность электростанций в 1937 г. достигла в БССР 87,4 тыс. квт, а выработка электроэнергии превысила 420 млн. квт ч.

К началу Великой Отечественной войны добыча торфа в Белоруссии составила 3,4 млн. т, а производство электроэнергии — 508,4 млн. квт ч. После войны, к концу восстановительного периода, в 1950 г., производство электроэнергии увеличилось уже до 748,9 млн. квт ч., а добыча торфа для топлива составила около 4 млн. т. Рост добычи торфа в БССР, используемого для топливных целей, продолжался до 1973 г. и достиг 11,4 млн. т в год. Однако производство и потребление электроэнергии развивались в Белоруссии более высокими темпами, чем сырьевая база топливной промышленности, и республика испытывала хронический дефицит в топливных ресурсах. Поэтому наращивание энергетических мощностей осуществлялось как на базе местного торфа, так и за счет ввозимых в республику угля из Донбасса, нефти из Татарии и Башкирии и природного газа с Украины.

Таблица 4

Структура топливной промышленности БССР, % к итогу

Отрасль	Год			
	1960	1965	1970	1975
Торфяная	100	49,1	18,0	12,0
Нефтедобывающая	—	0,3	12,0	12,3
Нефтеперерабатывающая	—	50,6	70,0	75,7

Развитию процесса совершенствования топливного баланса и повышения удельного веса высокоэффективных видов топлива способствовало размещение на территории республики нефтеперегонных заводов, поставки природного газа и выявление на юге Белоруссии месторождений нефти. Последний фактор очень важен для развития экономики Белоруссии. Открытие месторождений нефти создало необходимые предпосылки для организации новой нефтедобывающей отрасли промышленности, а также для дальнейшего увеличения переработки нефти и развития нефтехимии. Эти условия обеспечили быстрый рост общего объема продукции топливной промышленности республики. Так, в 1965 г. объем производства топлива по отношению к 1950 г. возрос более чем в 6 раз, а к 1975 г. он увеличился в 33 раза. Претерпела изменение и структура этой отрасли народного хозяйства (табл. 4).

Итак, удельный вес нефтепереработки в объеме валовой продукции топливной промышленности БССР возрос до 75,7%, в то время как удельный вес добычи и переработки торфа снизился до 12%.

Развитие нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности в БССР, кроме того, сыграло особую роль в процессе совершенствования территориального разделения труда и на этой основе углубления межрайонных экономических связей. Республика из района, который только ввозил топливо, превратилась в район топливовывозящий. Так, в 1965 г. БССР поставила в другие экономические районы страны и на экспорт более 2,0 млн. т условного топлива. К 1975 г. поставки топлива за счет вывоза мазута, нефти, дизельного топлива, бензина и других нефтепродуктов увеличились по отношению к 1965 г. в 10 раз.

В общем балансе межреспубликанского оборота 1975 г. вывоз топлива из БССР превысил его ввоз в республику на 15%. Эта тенденция сохранится и в дальнейшем (до 1980 г.) [62, 57]. Вместе с тем, как уже отмечалось, Белорусский экономический район располагает весьма ограниченными балансовыми запасами топливно-энергетических ресурсов. В 1975 г. ввоз топливных ресурсов составил более 70% от суммарного ввоза минеральных ресурсов на территорию БССР (табл. 5).

Таблица 5

Ввоз топливных ресурсов в БССР, % к итогу

Вид топливных ресурсов	Год	
	1972	1975
Уголь	15,4	6,2
Нефть	67,4	77,1
Газ	10,8	11,9
Топочный мазут	6,4	4,8
Итого	100	100

Основные поставщики каменного угля в БССР — Донецкий бассейн, Львовско-Волынский, Подмосковский и частично Силезский бассейн Польской Народной Республики. Нефть поступает из Татарии, Башкирии и Западной Сибири, природный газ — с Украины и Западной Сибири, топочный мазут — из РСФСР. При этом потери топлива очень существенны. Наиболее высокий удельный вес в общих потерях принадлежит нефтяным видам топлива и газу (до 35—40%).

Таким образом, современный топливный баланс республики складывается из местных видов (торф, продукты переработки белорусской нефти и попутного газа, продукты переработки привозной нефти и дрова) и привозного топлива (уголь и угольные брикеты, природный газ, продукты переработки нефти на заводах других республик страны) (табл. 6).

Следовательно, в 1975 г. 65,5% потребляемого в БССР котельно-печного топлива было представлено высококалорийными нефтепродуктами и газом.

По мере роста добычи нефти и других видов топлива

Структура потребления котельно-печного топлива в БССР
за 1960—1975 гг., % к итогу

Вид топлива	Год			
	1960	1965	1970	1975
Уголь	28,3	23,4	27,1	8,5
Торф	29,3	21,1	11,6	10,5
Мазут	4,7	12,3	26,2	49,2
Газ природный	—	14,1	14,7	12,5
Газ сжиженный и газ нефтепереработки	—	1,6	1,3	3,8
Дрова	33,0	22,8	14,2	10,8
Прочие виды топлива	4,7	4,7	4,9	4,7
Итого	100	100	100	100

в БССР, а также переработки нефти на местных перерабатывающих предприятиях удельный вес ввозимой продукции планомерно сокращается. Так, если в 1970 г. удельный вес привозного топлива в общих потребностях БССР составил 59,77%, то к 1975 г. он сократился до 35,28%. Это свидетельствует о прямой зависимости развития экономики БССР от ввоза топлива из других районов страны [62, 60].

В структуре потребления топлива в БССР в отраслях народного хозяйства наблюдается сдвиг в сторону повышения концентрации и централизации топливопотребления. Если в 1960 г. удельный вес топлива, потребляемого промышленностью республики, составил 44,4%, то к 1975 г. он возрос до 70,5%, в тсм числе на производство электроэнергии и централизованное теплоснабжение — соответственно с 30 до 60%. Наиболее высоким уровнем централизации потребления топлива на энергетические цели характеризуется мазут. По расчетам в 1980 г. 80% потребляемого в БССР мазута будет использовано на конденсационных электростанциях и теплоэлектроцентралях [109, 9].

В последнее время исследователями проведен сравнительный анализ эффективности использования различных видов топлива, потребляемого в народном хозяйстве Белоруссии, как местного, так и привозного. При этом

применялись показатели затрат на добычу, перевозку и потребление. Так, полные приведенные затраты на различные виды топлива, используемого на тепловых электростанциях, характеризуются следующими величинами (руб. на 1 т условного топлива для Минска): газ — природный украинский — 16,8, природный тюменский — 14,1, попутный — 10,6, мазут мозырский НПЗ — 13,1, мазут полоцкий НПЗ — 12,4, уголь донецкий — 21,2, уголь львовско-волинский — 19,0, уголь кузнецкий — 21,0, торф фрезерный — 20,4. Определение экономичности этих видов топлива по отпускным ценам и транспортным тарифам для БССР, по данным за 1970 г., в целом сохраняет ту же последовательность в отношении преимущества газа и мазута [121, 160]. Следовательно, существующая система цен стимулирует сжигание в топках котельных установок и электростанций наиболее ценных и дефицитных видов минеральных ресурсов — нефти и природного газа. Существующие методики экономической оценки этих ресурсов не учитывают их истинной народнохозяйственной ценности как сырьевого ресурса для получения широкой гаммы продуктов химии и нефтехимии и ограниченности запасов по сравнению с углем, сланцами и другими более распространенными в природе видами энергетических ресурсов.

Несколько иначе сложились обстоятельства в использовании торфяных ресурсов БССР в качестве топлива. Геологические запасы торфа в БССР оцениваются в 4,9 млрд. т (40% влажности). Эксплуатационные запасы — в 1,7 млрд. т. Из них, по расчетам специалистов, для промышленной добычи остается 575 млн. т. Таким образом, при современном уровне добычи торфа этих запасов Министерству топливной промышленности БССР (в том числе на топливо) хватит всего на 35 лет, а для нужд сельского хозяйства — на 16 лет (по состоянию на 1 января 1970 г.) [100, 21]. В связи с этим торф как топливо в виде брикетов целесообразно сохранить лишь для бытового сектора потребления. В качестве энергетического топлива для тепловых электростанций и теплоэлектростанций использование торфа будет сокращено до минимума. Общеизвестно, что наиболее эффективно использовать торф в сельском хозяйстве, где он применяется в животноводстве, а также для приготовления компостов, удобрений и как высокопродуктивные пахотные

удобья. Торф является материальной основой потенциального плодородия земли как средства производства, утрата которого невосполнима. Сжигание каждой тонны торфа приносит убыток народному хозяйству страны в размере 6 руб. [26, 228].

Эти данные свидетельствуют о том, что в настоящее время народное хозяйство БССР обеспечено в достаточном количестве топливом, производимым как из местных, так и из привозных ресурсов. Преобладающими видами являются продукты нефтепереработки и природный газ. В перспективе по мере сокращения использования торфа как топлива, сокращения добычи нефти в БССР и углубления переработки привозной нефти может возникнуть ситуация, при которой потребуются форсированное вовлечение в сферу производства бурых углей и горючих сланцев Белоруссии, увеличение ввоза в БССР каменного угля из восточных районов страны, а также использование имеющихся предпосылок для размещения здесь атомных электростанций. Эти проблемы требуют ускоренного изучения как в экономическом и технологическом, так и в социальном аспекте, касающемся охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

2.3. РОЛЬ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ИНТЕНСИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Одним из важнейших условий интенсификации сельскохозяйственного производства является его химизация. Внесение химических удобрений в почву наряду с комплексной механизацией и мелиорацией создает необходимые предпосылки расширенного общественного воспроизводства в колхозах и совхозах.

Л. И. Брежнев на торжественном заседании, посвященном пятидесятилетию СССР, подчеркнул, что «три главные составные части политики партии в области сельского хозяйства на современном этапе — это комплексная механизация, химизация и широкая мелиорация земель» [5, 47].

Постоянное применение на научной основе химических удобрений, микроудобрений (бактериальных, редких элементов), средств химической мелиорации (внесе-

ние естественных карбонатных пород и извести), использование гербицидов и инсектицидов, стимуляторов и регуляторов роста растений и животных представляют собой одну из наиболее важных форм проявления научно-технического прогресса в сельскохозяйственном производстве. Используя химические удобрения, человек получает возможность оказывать непосредственное регулирующее влияние на способность земли восстанавливать плодородие в более короткие сроки с возрастающим экономическим эффектом.

Комплексная механизация земледелия обеспечивает точное производство продукции, мелиорация расширяет сферу применения механизмов и химических веществ, химизация, способствуя воспроизводству питательной среды для растений, оказывает всестороннее влияние на интенсивность хозяйства путем воздействия промышленного производства на обмен веществ в биосфере. Применение минеральных удобрений оказывает прямое влияние на доходность единицы земельных угодий, на фондоотдачу, производительность труда и его оплату. За счет применения удобрений снижаются затраты живого труда, повышается его производительность и снижается себестоимость. По данным специалистов, в среднем применение 1 т минеральных удобрений в пересчете на 100% содержания питательных веществ сберегает в сельском хозяйстве 275 чел.-час., что для 1970 г. определилось экономией труда более чем 1 млн. среднегодовых работников. Один человеко-час труда в сфере производства минеральных удобрений (с учетом затрат на сырье и энергетику) дает возможность сэкономить в сельском хозяйстве 15 чел.-час. за счет повышения урожайности [15, 8]. Таким образом, комплексная механизация, мелиорация и химизация создают необходимые предпосылки для перевода сельскохозяйственного производства в нашей стране на широкую индустриальную основу.

Химизация сельскохозяйственного производства предполагает прежде всего создание минерально-сырьевой базы и производственных мощностей по добыче и переработке горнохимического сырья в готовый продукт, пригодный для внесения в почву.

До Великой Октябрьской социалистической революции огромные запасы отечественного сырья почти не использовались. Фосфориты, калийные и фосфатные удоб-

рения, колчедан, даже мел завозились из других стран. В период социалистического развития положение в стране изменилось. За 1928—1940 гг. в СССР были построены такие крупнейшие предприятия химической индустрии, как Березниковский, Новомосковский, Горловский, Днепродзержинский азотные комбинаты, Хибиногорский апатитовый и Соликамский калийный комбинаты. Всего за предвоенные годы было построено 76 крупных химических комбинатов и заводов [122, 663]. Особенно важным было открытие на Кольском полуострове апатитов и калиеносного бассейна на Урале. На базе собственных сырьевых ресурсов уже в 1940 г. в Советском Союзе было произведено 3,2 млн. т химических удобрений.

В целях интенсификации сельскохозяйственного производства майский (1958 г.) Пленум ЦК КПСС разработал широкую программу создания в стране большой химии. Только за четыре года (1959—1963 гг.) в строительство химических предприятий было вложено в 1,5 раза больше ассигнований, чем за 40 предыдущих лет. В результате уже в 1965 г. сельское хозяйство страны получило от промышленности 27066 тыс. т минеральных удобрений в пересчете на условные единицы, или 6303 тыс. т в 100%-ном содержании питательных веществ. Советский Союз, таким образом, стал одной из ведущих стран в мире по производству минеральных удобрений, перегнав в короткие сроки ряд развитых капиталистических государств. К 1970 г. наша страна вышла на второе место в мире по валовому производству и использованию минеральных удобрений. Об этом свидетельствуют показатели потребления минеральных удобрений в передовых капиталистических странах и в СССР в расчете на сельскохозяйственный год — июль—июнь 1970/71 г., приведенные в табл. 7 [45, 109].

Анализ динамики развития производства и потребления минеральных удобрений в мире дает возможность определить некоторые тенденции в мировой практике химизации сельскохозяйственного производства. Так, произошел некоторый сдвиг в сторону увеличения выпуска азотных удобрений относительно фосфорных и калийных. За двадцать лет (1950—1970 гг.) соотношение азота, фосфора и калия, вносимых в почву, изменилось с 1,2:1,8:1,0 до 1,7:1,3:1,0. Увеличился удельный вес сложных удобрений и повысилась концентрация пита-

Потребление минеральных удобрений в СССР и в развитых капиталистических странах в 1970—1971 гг., тыс. т действующего вещества

Удобрения	США	СССР*	Франция	ФРГ	Япония	Англия	Италия	Испания
Азотные	7189	5182	1423	1134	866	800	594	540
Фосфатные	4341	3376	1820	913	653	543	518	429
Калийные	3789	2788	1389	1185	606	534	225	206

* По СССР данные за 1971 г. [72, 384].

тельных веществ в выпускаемой продукции. Одновременно совершенствуются технологические методы производства удобрений, позволяющие осваивать месторождения фосфоритов и калия с низким содержанием полезных компонентов. В производстве фосфорных удобрений все шире применяются ресурсы серы, получаемой при переработке газа и нефти, а также улавливаемой из отходов промышленности, которые раньше являлись активными загрязнителями окружающей среды.

В производстве азотных удобрений в США и Японии сульфат аммония вытесняется аммиачной селитрой и мочевиной, представляющими собой удобрения с более высокой концентрацией питательных веществ. Все шире применяется безводный аммиак, который характеризуется как наиболее концентрированное и дешевое азотное удобрение, обладающее высокими агрономическими качествами.

В калийной промышленности также наблюдается переход к производству высококонцентрированных удобрений (до 90—95% KCl или 60% K_2O) с широким диапазоном грануляции. В целях снижения уровня загрязнения почв хлором растет удельный вес производства бесхлорных калийных удобрений — сульфата калия. Существенным в повышении эффективности удобрений является переход к производству комплексных удобрений — тукосмесей.

Аналогичные тенденции в совершенствовании технологии производства химических удобрений имеют место и в нашей стране. Все шире утилизируются отходы про-

мышленных производств для получения серной кислоты, внедряются новые методы химической обработки калийных руд, изучаются способы извлечения руды на поверхность методом подземного выщелачивания, рассматриваются возможности освоения месторождений с бедным содержанием фосфоритов, увеличивается удельный вес комплексных высокоэффективных удобрений с высокими агрономическими качествами, расширяется ассортимент и т. д. Научно-технический прогресс в промышленности химических удобрений в нашей стране является в настоящее время важнейшим условием дальнейшей интенсификации сельскохозяйственного производства.

В Белоруссии до Великой Октябрьской революции минеральные удобрения почти не применялись. В 1937 г. Наркомзем БССР запроектировал использование в колхозном секторе 193 тыс. т фосфоритной муки, в том числе за счет собственного производства — более 30 тыс. т. Промышленная разработка фосфоритов велась в БССР до Великой Отечественной войны в верховьях реки Сож. Руда перерабатывалась на небольших предприятиях в Кричеве и в местечке Коробчино Мстиславльского района Могилевской области. После войны и главным образом после майского (1958 г.) Пленума ЦК КПСС положение изменилось в пользу интенсивных форм земледелия.

Важным в химизации сельскохозяйственного производства республики явилось промышленное освоение одного из крупнейших в стране Старобинского месторождения калийных солей, разведанного в конце сороковых годов, а также размещение в БССР производства азотных и фосфорных удобрений на базе привозного сырья.

Освоение Старобинского месторождения калийных солей началось в конце 50-х годов. В 1958 г. на его базе был построен первый Солигорский калийный комбинат, который в 1964 г. вышел на полную производственную мощность. В 1965 г. вступил в строй второй комбинат, а в 1969 г. — третий. В 1970 г. эти комбинаты были преобразованы в производственное объединение «Белорускалий», которое стало флагманом химической промышленности Белоруссии.

Азотные удобрения с 1963 г. производятся на Гродненском химическом комбинате, фосфорные — с 1969 г. на Гомельском комбинате. Производство минеральных

Таблица 8

Производство минеральных удобрений в БССР в условных единицах,
тыс. т [74, 53]

Год	Всего минеральных удобрений	Из них		
		азотные в пересчете на 20,5% азота	калийные в пересчете на 41,6% окиси калия	фосфатные в пересчете на 18,7% фосфорного ангидрида
1965	1850,0	247,8	1602,2	—
1970	6120,4	804,9	4786,1	529,4
1975	11033,1	1601,3	8316,7	1099,8

удобрений в БССР характеризуется планомерностью и высокими темпами развития. Их выпуск за 10 лет (1965—1975 гг.) увеличился в 6 раз (табл. 8).

В 1976 г. объединение «Белорускалий» выпустило 8545 тыс. т стандартных калийных удобрений (в пересчете на 41,6% окиси калия). Добыча калийной руды при этом составила 26,5 млн. т. Производство концентрата на заводах объединения осуществляется флотационным методом с доведением хлористого калия в нем до 91,12%. Выпуск концентрата в пересчете на 95% содержания хлористого калия составил в 1976 г. 5793 тыс. т, в том числе мелкозернистого — 5374 тыс. т, крупнозернистого — 95,5 тыс. т и гранулированного — 1633 тыс. т. В 1976 г. объединением реализовано 8470 тыс. т калийных удобрений в пересчете на 41,6% окиси калия, в том числе для РСФСР отгружено 13% этих удобрений, для УССР — 14 и для других республик страны 13%. Поставка на экспорт в социалистические страны составила значительный процент. Остальные удобрения использованы внутри республики.

Производство калийных удобрений — отрасль специализации Белорусского экономического района в общесоюзном разделении труда. В 1965 г. удельный вес БССР в производстве калийных удобрений в стране составил 28,2%, в 1970 г. — 48,7 и 1975 г. — 43,5%.

В соответствии с «Основными направлениями развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы» производство калийных удобрений в БССР будет увеличено к 1980 г. до 10,7 млн. т [7, 229].

Увеличение производства удобрений в десятой пятилетке предполагается за счет расширения второго и третьего заводов и ввода мощностей на четвертом калийном заводе объединения «Белорускалий». Освоение производственных мощностей на четвертом калийном заводе характерно не только общим увеличением объема производства, но главным образом тем, что ожидается улучшение качества получаемого продукта. Изменение технологии производства — переход к химическому способу переработки сильвинитовой руды, основанному на растворении и последующей кристаллизации, позволит увеличить степень извлечения хлористого калия до 90—95% и повысить его содержание в концентрате до 96%.

Одновременно возрастет производство калийных удобрений на предприятиях Уральского калиеносного бассейна. Предполагается, что к 1980 г. объединения «Уралкалий» и «Белорускалий» обеспечат производство калийных удобрений в количестве более 27 млн. т. Удельный вес БССР в общем производстве этих удобрений в стране в 1980 г. сохранится предположительно на уровне 39—43%. Вместе с тем дальнейшая концентрация производства калийных удобрений в Белоруссии приведет к частичному перераспределению зон влияния указанных объединений, главным образом в европейской части СССР, и повышению общей экономической эффективности данной отрасли промышленности за счет повышения качества удобрений, производимых в Белоруссии. Как показывают расчеты (по данным Е. С. Гуськовой), распределение минеральных удобрений между потребителями по сложившейся схеме перевозок характеризуется относительно высокими издержками за счет большого количества встречных и скрытовстречных грузопотоков и высокого удельного веса удобрений с содержанием хлористого калия ниже 95%.

По данным за 1974 г., затраты на доставку калийных удобрений потребителям характеризуются показателями табл. 9.

Как следует из данных табл. 9, производство калийных удобрений с содержанием хлористого калия ниже 95% ведет к удорожанию их транспортировки за счет перевозки лишнего балласта в концентрате. Исходя из требований и условий равномерного покрытия потребностей в калийных удобрениях, обеспечения экспорта и

Характеристика затрат на перевозку калийных удобрений

Постановки удобрений	Всего	В том числе	
		«Уралкалий»	«Белорускалий»
Общий объем поставок удобрений в пересчете на 95% хлористого калия, %	100	45,8	54,2
Поставки удобрений по европейской части СССР в пересчете на 95% хлористого калия, %	100	34,6	65,4
Поставки удобрений на экспорт в пересчете на 95% хлористого калия, %	100	53,3	46,7
Грузооборот, всего, млрд. т/км	15,8	12,2	3,5
В том числе:			
по европейской части СССР, млрд. т/км	4,9	2,3	2,6
На экспорт, млрд. т/км	8,7	7,8	0,9
Средний радиус перевозок, км	1608	2720	668
В пределах европейской части СССР, км	916	1247	770
На экспорт, км	2256	3759	528
Фактические затраты на транспортировку удобрений в пересчете на 95% хлористого калия, тыс. руб.	40191	31513	8678
Фактические затраты на транспортировку удобрений в натуре, тыс. руб.	41736,6	31906,6	9830
Перерасход средств на транспортировку за счет перевозки удобрений с содержанием хлористого калия ниже 95%, тыс. руб.	1545,6	393,6	1152,0

сбалансированных объемов производства и потребления, определен оптимальный вариант схемы распределения удобрений обоих предприятий. При этом решалась транспортная задача на ЭВМ с выходом на минимальные значения приведенных затрат на транспортировку калийных удобрений в пересчете на 95% окиси калия.

В соответствии с расчетами зона, потребляющая удобрения объединения «Белорускалий», должна быть сужена и ограничена территорией БССР, западной частью Украины, Литвой, Калининградской областью, Смоленской и частично Брянской областями РСФСР. Перераспределение экспортных поставок калийных удобрений в западном направлении должно быть осуществлено

за счет существенного увеличения их вывоза из Белоруссии.

Таким образом, повышение качества и совершенствование схемы распределения удобрений в европейской части СССР и экспортных поставок по этому варианту дадут возможность сократить общие затраты на доставку удобрений потребителю и повысить эффективность этой отрасли народного хозяйства в СССР. Улучшение качества удобрений связано не только с ростом эффективности их использования на полях страны и снижением затрат на перевозки, но и с повышением их конкурентоспособности на мировом рынке.

Развитие промышленности по производству калийных удобрений на базе месторождений Припятского калиеносного бассейна способствует повышению общей эффективности Белорусского народнохозяйственного комплекса путем совершенствования его структуры и увеличения уровня территориальной концентрации промышленности. Как показывают балансовые расчеты, эта отрасль народного хозяйства обеспечивает устойчивое преимущество вывоза своей продукции в другие районы страны и на экспорт, повышая тем самым общий объем производимого республикой национального дохода относительно потребляемого.

Освоение Старобинского месторождения сильвинитов обеспечило условия для создания в 1958 г. в Белорусском Полесье совершенно нового города. За сравнительно короткое время он превратился в современный центр горно-химической промышленности страны. Этот шахтерский центр, специализированный на добыче и переработке калийных солей, обладая высокими интеграционными способностями, притягивает к себе большое количество предприятий инфраструктуры и промышленных объектов. В Солигорске создаются учреждения науки и культуры, открываются средние и высшие учебные заведения для подготовки высококвалифицированных кадров. В дальнейшем утилизация отходов производства калийных удобрений и комплексное использование богатств недр этого района обеспечат необходимые условия для создания здесь территориально-производственного комплекса химической и горно-химической промышленности БССР с высоким уровнем развития науки и культуры.

Вместе с тем в этом районе активно проявляется ряд факторов, снижающих эффективность дальнейшего развития горно-химической промышленности. К ним относятся следующие.

1. Образование в Солигорском районе активных источников загрязнения окружающей среды за счет складирования на поверхности значительного количества галитовых и глинисто-солевых отходов калийной промышленности.

2. Ускоренное сокращение ресурсов калийных солей в пределах шахтных полей действующих рудников за счет огромных потерь полезного ископаемого в недрах, превышающих 60% погашаемых при добыче запасов.

3. Недостаточно высокое качество выпускаемого продукта (содержание KCl в концентрате ниже 95%). Внедрение селективного метода добычи полезных ископаемых происходит здесь весьма медленно, встречая на своем пути множество трудностей организационного характера. Принципиально новый для данного района технологический прием разработки месторождений — метод подземного выщелачивания не изучается даже на уровне научного эксперимента в естественных условиях. Здесь наглядно проявляется тот факт, что отсутствие стоимостной оценки полезного ископаемого в недрах и практика безвозмездной передачи его запасов промышленному предприятию порождают неправильное представление о том, что богатства недр для общества не имеют цены.

Одним из важнейших видов минеральных ресурсов, используемых в целях интенсификации сельскохозяйственного производства в БССР, являются карбонатные удобрения, поставляемые сельскому хозяйству для известкования кислых подзолистых почв. Известкование в условиях широкого распространения кислых дерново-подзолистых почв — один из основных видов химической мелиорации. Кроме прямого воздействия на рост плодородия мелиорируемых земель, известкование способствует эффективности усвоения растениями питательных веществ азотных, фосфорных и калийных удобрений, а также повышает активность органических компостов. Установлено, что внесение 1 т извести обеспечивает получение не менее 6—7 ц кормовых единиц дополнительного урожая с 1 га. Соотношение стоимости известкования и прибавки урожая в закупочных ценах составляет

Таблица 10

Отзывчивость культур на внесение извести в севооборот экспериментального хозяйства «Устье» Белорусского научно-исследовательского института земледелия (40 т навоза, 2 ц фосфорно-калийных удобрений и 8 т извести) [15,76]

Культура	Прибавка урожая по сравнению с известкованным фоном, ц	Коэффициенты перевода в зерновые единицы	Прибавка урожая, ц зерновых единиц	Коэффициенты отзывчивости
Озимая рожь	3,6	1,00	3,6	0,05
Клевер на сено первого и второго годов пользования	78,0	0,40	31,2	0,46
Лен на волокно	3,4	3,85	13,1	0,20
Озимая рожь	8,8	1,0	8,8	0,13
Картофель	20,0	0,25	5,0	0,07
Ячмень	2,0	1,00	2,0	1,03
Овес	5,0	0,80	4,0	0,06
Итого	—	—	67,7	1,0

примерно 1:5. При этом эффективность минеральных удобрений на слабокислых почвах увеличивается на 15—20%, на средне- и сильнокислых почвах — на 35—50%. Внесение извести, кроме того, создает ряд благоприятных организационных и экономических факторов, влияющих на культуру земледелия. Так, М. Онезорге (ФРГ) отмечает, что при содержании в почве 34% глинистых частиц норма 24 т CaCO₃ на 1 га на две недели ускоряет созревание ее к полевым работам и уменьшает тягловые усилия трактора при обработке земли на 12% (табл. 10) [15, 69].

Практика известкования подзолистых кислых почв в Белоруссии, Прибалтике и центральных районах европейской части СССР показывает, что наиболее эффективным материалом для этих целей является стандартная известковая мука, доломитовая мука и местный мел. Максимальный эффект в виде чистого дохода достигается при использовании доломитовой муки с добавлением бора (317 руб.) и мела местных месторождений (308,6 руб.) на 1 га возделываемых земель.

Анализ показателей полевых опытов и технологической карты экспериментальной базы «Довск» Гомель-

ской области (по данным М. Т. Тараевой) позволяет дать сравнительную экономическую оценку различных видов карбонатных удобрений в условиях Белоруссии (табл. 11).

Таким образом, затраты на известкование окупаются за счет прибавки урожая первых двух культур, а последующие прибавки являются чистым доходом хозяйств. Оптимальные дозы внесения карбонатных удобрений для различных по кислотности почв республики находятся в пределах 9,8—5 т на 1 га земельных угодий, повторяемые через 6—7 лет.

В 1975 г. предприятиями промышленности строительных материалов республики было выпущено 3,4 млн. т

Таблица 11
Экономическая эффективность внесения известковых удобрений на 1 га, руб.

Затраты	Вид удобрения					
	мел про-мышлен-ный	доломито-вая мука	жженая известь	мел мест-ный	мел про-мышлен-ный с бо-ром	доломито-вая мука с бором
Стоимость известковых удобрений с доставкой на поле*	66,42	45,50	223,25	37,28	66,52	45,60
На внесение удобрений	2,03	1,75	1,22	2,77	2,05	1,77
На уборку и послеуборочную доработку дополнительной продукции за четыре года	42,59	42,64	41,18	46,47	43,39	48,48
Итого дополнительных затрат	111,04	89,89	265,65	86,52	111,96	95,85
Дополнительная продукция за четыре года:						
в ц кормовых единиц	37,65	39,42	38,32	41,71	39,02	42,07
в рублях	331,55	377,43	354,70	395,09	359,93	412,85
Дополнительный чистый доход, руб.	220,51	287,54	89,05	308,57	247,97	317,00
Рентабельность, %	198,6	319,9	33,5	356,6	221,5	330,8
Получение дополнительных кормовых единиц на 1 руб. дополнительных затрат	33,9	43,9	14,4	48,2	34,9	44,6

* Без затрат на геологоразведочные работы.

доломитовой муки и 0,5 млн. т молотого мела. Кроме того, на местных меловых карьерах было добыто и использовано на полях БССР еще около 1 млн. т мела предприятиями «Белсельхозтехника».

Запасы карбонатных пород в БССР — мела и доломитов, географическое распространение месторождений вполне отвечают потребностям республики в этом виде минерального сырья. Вместе с тем в 1975 г. разница между производством этих удобрений в БССР и потребностью в них достигла существенных размеров — более 2,6 млн. т, т. е. более 35%. Дефицит республики в карбонатных удобрениях был покрыт за счет ввоза из других районов страны, в том числе из Прибалтики, Львовской области, Белгорода, Винницы, Одессы, Молдавии и других мест. По расчетам специалистов, общая потребность сельского хозяйства республики в карбонатных удобрениях увеличится к концу десятой пятилетки до 9 млн. т в год, а уровень их производства достигнет 7 млн. т. Таким образом, дефицит в карбонатных удобрениях в БССР сохранится на уровне 2—2,5 млн. т. Этот дефицит может быть покрыт за счет вовлечения новых месторождений карбонатных пород БССР и частично за счет расширения существующих мощностей производства.

2.4. МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КАК МАТЕРИАЛЬНАЯ ОСНОВА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Сочетание предприятий промышленности строительных материалов, стройиндустрии, строительных и монтажных организаций представляет собой производственную базу капитального строительства. Ее материальная основа — относительно широко распространенные ресурсы, пригодные для производства цемента, заполнителей бетона и железобетона, штучных и крупногабаритных стеновых материалов и конструкций, извести, облицовочных изделий и т. д. Основная масса этих ресурсов используется в качестве сырья в промышленности строительных материалов и только часть из них в натуральном виде поступает непосредственно на предприятия стройиндустрии.

Промышленность строительных материалов относится к производству средств производства (группа А) и

является одной из основных отраслей тяжелой индустрии. Роль промышленности строительных материалов определяется экономическим и социальным назначением ее продукции, создающей в результате дальнейшего использования наиболее долгодействующие основные фонды производства. Эта промышленность обеспечивает развитие всех отраслей народного хозяйства, а также жилищное, коммунальное и культурно-бытовое строительство. В своем развитии промышленность строительных материалов опережает другие отрасли промышленности и путем совершенствования своей продукции оказывает влияние на увеличение производительности труда в строительстве и народном хозяйстве в целом.

В промышленном узле, комплексе или экономическом районе промышленность строительных материалов представляет собой отрасль производственной инфраструктуры, которая оказывает существенное влияние как на эффективность развития и размещения материального производства, так и на рост благосостояния трудящихся. Уровень развития промышленности строительных материалов с точки зрения производства современных строительных изделий и конструкций, позволяющих воплотить в жизнь прогрессивные архитектурные решения на индустриальной основе, — одно из определяющих условий технического и социального прогресса.

Промышленность строительных материалов в СССР является одной из ведущих в народном хозяйстве. Ее удельный вес в общем объеме промышленной продукции страны в 1975 г. составил 4,1% при численности промышленно-производственного персонала 6,3% и удельном весе промышленно-производственных фондов в 5,7%. По ряду важнейших технико-экономических показателей, характеризующих уровень и темпы развития, промышленность строительных материалов достигла значительных успехов. Так, фондовооруженность промышленно-производственного персонала за десять лет (1965—1975 гг.) увеличилась почти в 2 раза, а удельный вес рабочих машин и оборудования в структуре основных фондов отрасли составил в 1975 г. 30,9%, тогда как в целом по промышленности этот показатель находился на уровне 26,8%. Темпы роста производительности труда в отрасли отличаются высокой динамичностью. Если в 1975 г. по отношению к 1940 г. производительность труда в топлив-

Динамика производства важнейших видов строительных материалов
в СССР в 1960—1975 гг.

Материалы	Единицы измерения	Год				
		1960	1965	1970	1975	1975, % к 1960
Цемент	млн. т	45,5	72,3	95,2	122,0	268
Сборные железобетонные конструкции, всего	млн. м ³	30,1	56,1	84,5	114,1	379
В том числе: стеновые панели	«	0,9	6,3	11,5	18,6	в 20 раз
Стеновые материалы, всего	млрд. шт. условного кирпича	44,5	46,5	56,8	62,9	141
В том числе: бетонные блоки из ячеистых бетонов	«	0,016	0,113	0,447	1450	в 90 раз
кирпич	«	35,5	36,5	43,1	47,2	132
Нерудные строительные материалы:						
щебень	млн. м ³	87,1	150,0	229,0	335,0	384
гравий	«	68,1	66,6	72,6	80,7	118
песок	«	103,0	111,0	150,0	226,0	219
Оконное стекло	млн. м ²	147,0	190,0	231,0	269,0	183

ной промышленности увеличилась в 5,4 раза, в черной металлургии в 5,3 раза, в легкой промышленности в 3,5 раза, во всей промышленности страны в 6,5 раза, то в промышленности строительных материалов в 9 раз. Опережающими темпами в отрасли развиваются производства по выпуску строительных материалов, деталей и конструкций, обеспечивающих рост индустриальных методов в строительстве, сборного железобетона и в том числе стеновых панелей, стеновых блоков из ячеистых бетонов и других прогрессивных строительных материалов (табл. 12).

По производству важнейших строительных материалов, таких, как цемент, сборные железобетонные конструкции и детали, СССР занимает первое место в мире. В соответствии с «Основными направлениями развития

народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы» объем производства строительных материалов за годы десятой пятилетки будет увеличен примерно в 1,3 раза. При этом производство цемента будет доведено в 1980 г. до 143—146 млн. т [7, 193].

Важнейшим направлением технического прогресса в отрасли на данном этапе является выпуск новых материалов, эффективных сборных строительных элементов, легких и экономичных крупноразмерных конструкций и изделий улучшенного качества с высокой степенью заводской готовности. Достижение высокого уровня индустриализации, а также долговечности, комфортабельности и архитектурной выразительности строительства при снижении его материалоемкости и стоимости является необходимым условием повышения эффективности капитального строительства.

Промышленность строительных материалов Белоруссии за последние десять лет достигла значительных успехов и превратилась в мощную, высокоразвитую отрасль народного хозяйства, оснащенную новейшими техническими средствами и передовой технологией. Если в 1966 г. удельный вес республики в стоимости валовой продукции промышленности строительных материалов страны составлял 3,2%, в численности рабочих 3,3% и в стоимости основных производственных фондов только 2,5%, то в 1975 г. эти показатели изменились: соответственно 4,6, 7,0 и 8,5%. Это свидетельствует о том, что произошли существенные качественные изменения в концентрации и техническом перевооружении производства.

Современная промышленность строительных материалов БССР представляет собой комплексную отрасль, включающую в себя до 20 подотраслей и самостоятельных производств, подчиненных различным министерствам и ведомствам. Основной объем производства (37,6%) строительных материалов сосредоточен в Министерстве промстройматериалов БССР.

По данным за 1974 г., на долю промышленности строительных материалов в БССР приходилось 4,2% валовой продукции, 8,5% основных производственных фондов и 6,9% численности промышленно-производственного персонала республики. Успешно продолжается процесс концентрации производства как за счет создания крупных специализированных предприятий, так и за счет

Динамика капитальных вложений и строительно-монтажных работ в БССР по пятилеткам, в сопоставимых ценах, млн. руб. [74, 142]

Капитальные вложения	Год					
	1961— 1965	1966— 1970	1971— 1975	1965	1975	1975, % к 1965
Всего	6352	10786	16468	1527	3693	в 2,4 раза
В том числе: строительно-монтаж- ные работы	4411	6843	10177	1037	2241	в 2,1 раза

строительства комбинатов по выпуску широкого ассортимента эффективных строительных материалов, деталей и конструкций. Электровооруженность труда в отрасли за последние 15 лет увеличилось более чем в 3 раза.

Темпы развития промышленности строительных материалов, ее структура определяются масштабами и направлениями производственного, культурно-бытового и жилищного строительства. Масштабы строительства в Белоруссии как по абсолютным величинам, так и по темпам роста характеризуются данными табл. 13 [74, 142].

Как следует из данных табл. 13, объем капитальных вложений и строительно-монтажных работ за последние 10 лет увеличился более чем вдвое. Соответствующими темпами развивалось и производство строительных материалов. Так, в 1975 г. объем производства строительных материалов по отношению к объему их производства в 1960 г. увеличился в 4,6 раза, по отношению к 1965 г. — в 2,5 раза и к 1970 г. — в 1,5 раза. Наиболее высокими темпами за 1965—1975 гг. развивалось производство сборных железобетонных и бетонных конструкций — в 2,6 раза, производство стеновых материалов — в 2 раза, добыча и переработка нерудных строительных материалов (щебень, гравий, песок) — в 2,3 раза. Производство цемента увеличилось за это время в 1,7 раза (табл. 14).

Вместе с тем народное хозяйство республики в девятой пятилетке испытывало дефицит в таких материалах, как цемент, пористые заполнители бетона и железобетона, известь, облицовочные материалы и др. Ввоз цемента в БССР в 1975 г. составил около 2,5 млн. т, пори-

стых заполнителей бетона и железобетона — более 0,5 млн. т, стеновых материалов — более 600 млн. штук условного кирпича. Дальнейшее развитие промышленности строительных материалов в республике также определяется темпами и масштабами капитального строительства.

XXVIII съезд КПБ определил основные направления и объемы капитального строительства в Белоруссии на десятую пятилетку. Капитальные вложения в 1976—1980 гг. увеличатся по отношению к предыдущей пятилетке на 25% и составят более 20 млрд. руб. В соответствии с этим объем продукции промышленности строительных материалов республики должен возрасти за пятилетку в 1,3 раза. Необходимым условием при этом является преимущественное производство таких материалов, конструкций и деталей, которые обеспечат повышение уровня полноресурсности в строительстве в десятой пятилетке до 60% [46].

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 строитель-

Таблица 14

Производство основных видов строительных материалов в БССР

Материалы	Единицы измерения	Год			
		1960	1965	1970	1975
Цемент	тыс. т	694,2	1748,0	1928,6	2169,3
Стеновые материалы	млн. штук условного кирпича	1438	1531	2155	2437
Сборные железобетонные конструкции и детали	тыс. м ³ изделий	766,8	1723,8	3018,8	4427,1
Нерудные материалы без предприятий на территории УССР (щебень, гравий, песок)	тыс. м ³	7046,1	10182,7	11331,4	18496,5
Известь	тыс. т	324,4	348,2	451,8	820,6

ных деталей и конструкций. В перспективе этот процесс будет неуклонно развиваться с постепенным переходом на конвейерное производство конструкций, деталей, а также объемнопространственных строительных элементов.

Важное направление прогресса в строительстве — увеличение высоты зданий в городских и районных застройках, строительство жилых домов из унифицированных комплексов в сельской местности. Технический прогресс в данной отрасли народного хозяйства связан с увеличением производительности орудий труда и ростом качества продукции. Вместе с тем ни то, ни другое немыслимо без повышения концентрации и специализации производства. Современный уровень концентрации производства в промышленности строительных материалов в БССР еще относительно не высок. Так, удельный вес крупных предприятий в валовом выпуске продукции составляет около 60%. Имеется большое количество мелких разрозненных предприятий, которые оснащены устаревшей техникой с полукустарными способами добычи и переработки сырья. Только кирпичных заводов в системе местной промышленности 130 с объемом производства около 600 млн. штук кирпича в год. Большая часть предприятий, обеспечивающих дорожное строительство, выпускает такие нерудные материалы, которые не позволяют поднять качество строительства дорог на уровень современных требований.

Экономическое преимущество создания мощных специализированных производств по выпуску строительных материалов, деталей и конструкций в структуре территориально-промышленных комплексов крупного масштаба уже доказано. Анализ дифференциации затрат на развитие материальной базы строительно-монтажных работ в зависимости от мощности, проделанный различными авторами, свидетельствует, что эффект концентрации в данном случае весьма высок. Вместе с тем рост концентрации производства в промышленности строительных материалов и в стройиндустрии существенно меняет сложившиеся представления об особенностях территориального размещения предприятий относительно источников сырья и потребителей.

Встречающиеся в литературе высказывания и расчеты по эффективности развития производства строитель-

ных материалов часто основываются на том, что исходное сырье для их изготовления в республике имеет почти повсеместное распространение. Такое мнение, как показывает практика геологоразведочных работ, глубоко ошибочно. Проведенное нами исследование доказывает, что современное состояние минерально-сырьевой базы промышленности строительных материалов и стройиндустрии далеко не полностью отвечает современным требованиям народного хозяйства к уровню концентрации производства и условиям максимального приближения предприятий к источникам сырья и потребителю. Экономическая оценка минерально-сырьевой базы этой отрасли народного хозяйства позволяет определить дальнейшие направления и тенденции ее развития в перспективе, а также объемы и направления геологоразведочных работ исходя из требований повышения эффективности Белорусского народнохозяйственного комплекса.

Особая роль в обеспечении материальными ресурсами капитального строительства принадлежит традиционной в республике отрасли хозяйства — стекольной промышленности. В настоящее время в БССР работает 8 стекольных заводов, среди которых Гомельский стекольный завод имени М. В. Ломоносова — один из крупнейших в стране. Эти заводы выпускают в широком ассортименте строительное и техническое стекло, сортовую посуду, стеклотару, художественные изделия из цветного стекла и хрусталя. Производство стекла в республике развивается высокими темпами. Так, к 1975 г. по отношению к 1950 г. объем производства стекольных изделий увеличился почти в 15 раз, а по отношению к 1960 г. — почти в 4 раза (табл. 15).

В 1975 г. удельный вес БССР в производстве оконного стекла в стране составил 5,7%; республика занимает третье место среди других союзных республик по производству этого вида промышленной продукции, уступая только РСФСР и Украине. Более половины выпускаемого строительного и технического стекла и сортовой посуды идет в другие районы страны, а также на экспорт.

Стекольная промышленность БССР характеризуется высоким уровнем специализации. Производство оконного и витринного стекла, пеностекла и стеклотруб сосредоточено на Гомельском стекольном заводе. Сортосовая посуда выпускается стекольными заводами «Неман»,

**Производство основных видов продукции стекольными
заводами БССР**

Вид изделий	Единица измерения	Год			
		1960	1965	1975	1975, в % к 1965
Стекло оконное	тыс. м ²	11320	14565	15651	107
Стекло техническое					
В том числе:					
пеностекло	м ³	8834	44706	52148	116
силикат-глыба	т	101	9092	17376	191
стеклянные трубы диаметром 50 мм	тыс. пог. м	—	1317	3156	239
закаленное стекло	тыс. м ²	—	180	606	336
Стеклотара, бутылки, банки	млн. штук	35,9	98,3	245,8	250

«Октябрь» и имени Ф. Э. Дзержинского. Стеклотара производится на заводах «Коминтерн», «Залесье», «Октябрь», «Гута» и на Гродненском стекольном заводе.

За годы восьмой и девятой пятилеток в стекольной промышленности БССР произошли существенные перемены в техническом перевооружении производства. Реконструированы и расширены производственные мощности на ряде заводов, малопроизводительные полуавтоматы по изготовлению стеклоизделий замены автоматами высокой производительности. Эти меры позволили резко увеличить объем валовой продукции (на 58%) при незначительном росте численности работающих (на 17%).

Прирост валовой продукции за счет роста производительности труда в восьмой пятилетке составил 71%. За годы девятой пятилетки производительность труда в стекольной промышленности БССР возросла более чем на 30%, что обеспечило прирост валовой продукции на 75%.

С развитием строительства и переходом на массовое использование строительных материалов и деталей из стекла в республике возросла потребность в таких новых видах стеклоизделий, как стеклопрофилит, армированное стекло, узорчатое стекло, стеклоблоки, стеклоплитки, теплоизоляционные материалы из стекла и другие строительные изделия и материалы. В то же время растет спрос на стеклотару различного назначения, на художественные

изделия из стекла и хрусталя, а также на сортовую стеклянную посуду. В связи с этим необходимо наращивание новых мощностей по производству этих изделий из стекла, а также дальнейшее расширение уже существующих. Для этого республика располагает всеми необходимыми условиями: наличием высококвалифицированных специалистов стекловарения, разведанными ресурсами высококачественного минерального сырья, природным газом, поставляемым сюда по магистральным газопроводам из других районов СССР, сложившимися экономическими связями как внутри страны, так и на мировом рынке.

Вместе с тем до настоящего времени основным сырьем для стекольного производства является кварцевый песок, привозимый в Белоруссию с Глебовского и Новоселковского карьеров, расположенных на территории Украинской ССР. Транспортные расходы значительно удорожают стоимость сырья. Так, доставка песка с Новоселковского карьера на стекольный завод «Неман» увеличивает его стоимость в 2,4 раза.

В 1976 г. общая потребность в стекольных песках в БССР составляла 250 тыс. т. За счет местных ресурсов эта потребность была удовлетворена только на 29%. К 1980 г. потребность стекольной промышленности возрастет до 300—320 тыс. т в год. В связи с этим ввод в сферу промышленного использования месторождения кварцевых песков «Ленино» и обогатительной фабрики является весьма своевременным. Проектная мощность обогатительной фабрики 905 тыс. т, в том числе 170 тыс. т стекольных песков и 700 тыс. т формовочных песков. Это даст возможность сократить ввоз стекольных песков из других районов страны, но не прекратить его совсем. Полное решение проблемы будет зависеть от результатов геологических открытий новых месторождений высококачественного кварцевого песка на территории Белоруссии.

3. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ БЕЛОРУССИИ ПО ВИДАМ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

3.1. ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

3.1.1. Нефть и газ

Региональные исследования соленефтеносности Белоруссии начались накануне Великой Отечественной войны. В Постановлении ЦК КП(б)Б от 30 апреля 1941 г. ставилась задача провести в 1941 г. в Ельском районе геофизические разведочные работы сейсмическим методом и заложить одну структурную скважину на глубину до 1500—2000 м. Предусматривалось также бурение глубоких скважин в районе Давыдовки, Домановичского района, Полесской области, в Глусском районе и в Брестской области. Кроме того, для решения проблемы горячих ископаемых в БССР в этом постановлении намечалось значительное укрепление геологической службы республики [43, 414—415].

Начало Великой Отечественной войны помешало выполнению намеченных планов. Геологи республики вернулись к этому после освобождения БССР от немецко-фашистских захватчиков. В 1947 г. затраты на нефть и газ в БССР составили 379 тыс. руб. в ценах 1947 г. В последующие годы объемы геологоразведочных работ на жидкое топливо постоянно возрастали: 1947—1959 гг.— 5,5%, 1960—1964 гг.— 5,8, 1965—1969 гг.— 25,9, 1970—1974 гг.— 62,8%, к итогу 1947—1974 гг.— 100%.

Широкое применение в послевоенный период магнитометрических, гравиметрических и электрометрических исследований позволило определить границы Припятской впадины и установить направления основных тектонических разломов. Рекогносцировочно-площадными работами с применением гравиметрии, электроразведки и сеймики были выявлены контуры Шатилковской, Ельской и Туровской тектонических депрессий, ограниченных приподнятыми участками кристаллического фундамента.

Геофизические методы исследования в те годы выявили сколо 40 локальных поднятий, регистрируемых по кровле соленосных отложений девона. Вместе с тем низкий технико-методический уровень и отсутствие опыта по картированию подсоловых и межсоловых отложений не позволили обеспечить эффективный поиск структур в межсоловых и подсоловых отложениях девона и выявить месторождения нефти.

Планомерные региональные сейсморазведочные работы на юге БССР, сопровождаемые глубоким бурением, были начаты несколько позже — в конце 50-х годов. В процессе этих работ на территории Припятской впадины было выявлено большое количество перспективных на нефть и газ структур для размещения глубокого поисково-разведочного бурения на нефть и газ. Однако качество информации, получаемой геофизическими методами исследований, было еще не на достаточно высоком уровне и подтверждаемость структур бурением оставалась низкой. В 1958—1963 гг. в процессе региональных геофизических исследований был в основном установлен размер нефтегазоносного бассейна на юге БССР и определены особенности его геологического строения. Кроме того, в результате этих работ были выделены наиболее перспективные районы возможного нефтегазоаккумуляции, намечены первоочередные объекты для детальных геофизических исследований и бурения глубоких разведочных скважин. Анализ полученных данных позволил произвести региональную оценку общих перспектив Припятской впадины на нефть и газ и подсчитать прогнозные запасы нефти. Общие объемы геофизических работ этого этапа исследований составили 10,7 млн. руб., в том числе на сейсморазведочные — 10,0 млн. руб. Было выполнено 14,0 тыс. погонных км региональных сейсмопрофилей, в том числе 9,3 тыс. погонных км методом МОВ и 4,7 тыс. погонных км методом КМПВ.

Начиная с 1957 г. в структуре затрат Управления геологии при СМ БССР затраты на нефть и газ стали преобладать. В 1964 г. их удельный вес в общем объеме геологоразведочных работ составил уже 60,6%, а к 1975 г. он достиг 77,6%. Объем ассигнований на поиски и разведку нефтегазовых месторождений в БССР только за последние 10 лет (1966—1975 гг.) достиг почти 280 млн. руб.

В результате усилия геологов Белоруссии увенчались

успехом. В 1964 г. было открыто первое промышленное месторождение нефти — Речицкое. С этого момента начался по существу второй этап изучения Припятской впадины, который положил начало развитию нефтедобывающей промышленности в Белоруссии. К 1970 г. на территории республики было уже выявлено и частично разведано 5 месторождений, приуроченных к подсолевым и межсолевым отложениям девона Речицко-Вишанской зоны нефтегазонакопления. Дальнейшие поисково-разведочные работы в Припятской впадине установили прямые и косвенные признаки нефти в западной и восточной частях Малодушинского вала, в центральной части Шатилковской депрессии и других структурно-тектонических зонах. К 1970 г. из разведанных Речицкого и Осташковичского месторождений добывалось уже более 5 млн. т нефти. В 1972 г. была подтверждена промышленная нефтегазоносность южных крыльев Речицкой и Осташковичской структур, открыты новые месторождения.

К 1975 г. на территории Припятского Полесья Белоруссии было уже известно 14 месторождений нефти и попутного газа: Речицкое, Осташковичское, Вишанское, Давыдовское, Тишковское, Надвинское, Золотухинское, Барсуковское, Мармовичское, Сосновское, Восточно-Первомайское, Южно-Осташковичское, Озерищенское, Березинское. Наиболее крупными из них являются Осташковичское, Речицкое и Вишанское. Более 90% учтенных запасов нефти в БССР приурочено к карбонатным отложениям подсолевого и межсолевого комплексов франского и фаменского ярусов верхнего девона. К этим же отложениям приурочено около 70% прогнозных запасов нефти в данном регионе. К числу основных зон нефтегазонакопления относятся такие положительные структуры, как Речицко-Вишанская зона поднятий, Червонослободско-Малодушинская, Гороховско-Дудичская, Петриково-Шестовичская и Буйновичско-Наровлянская. Эти валообразные поднятия осложнены многочисленными локальными структурами и разрывными нарушениями главным образом субширотного простирания. Депрессионные зоны нефтегазообразования, сопряженные с основными зонами нефтегазонакопления и осложненные локальными поднятиями и дизъюнктивными дислокациями, также представляют значительный интерес для поисков нефтяных месторождений в Припятской впадине.

**Динамика объемов капитальных вложений в глубокое бурение
на нефть и газ в БССР по пятилеткам**

Год	Глубокое бурение, тыс. м		Капитальные вложения	
	всего	в том числе разведочное	тыс. руб.	% к итогу
1946—1950	10,6	—	1586	0,4
1951—1955	58,9	11,1	8511	2,2
1956—1960	110,3	23,6	13559	3,6
1961—1965	136,4	18,9	17776	4,6
1966—1970	534,5	148,5	117850	30,8
1971—1975	1052,4	274,8	222714	58,4
Итого	1903,1	476,9	381996	100

В результате дальнейших работ производственных организаций Управления геологии при СМ БССР и объединения «Белоруснефть» была установлена нефтегазонасность еще двух зон — Северной прибортовой и Чернинско-Первомайской и определены перспективы получения нефти в Сколодинской и Заречинско-Савичской зонах центральной части Припятской впадины, а также в пределах южной прибортовой зоны. После открытия первых промышленных месторождений нефти в 1964 г. затраты на геофизические исследования увеличились. Всего в Припятской впадине геофизическими методами подготовлено к глубокому бурению 112 нефтегазоперспективных структур общей площадью более 3,5 тыс. км², в том числе 100 структур было введено в глубокое бурение. Общие затраты на геофизические работы в БССР, направленные на поиски нефти и газа, превысили на 1 января 1976 г. 130 млн. руб., что составило 25% общих ассигнований. Объем опорного, параметрического, поискового и разведочного бурения составил за 1947—1975 гг. 1,9 млн. погонных м. Всего на территории Припятской впадины пробурено 564 глубокие скважины*. Общий размер капитальных вложений в глубокое бурение составил за это время 382 млн. руб. (табл. 16).

* В том числе 72 скважины по состоянию на 1 января 1976 г. находились в бурении.

Период после открытия месторождений нефти в 1964 г. и до 1970 г. был наиболее продуктивным. За эти годы выявлено и разведано более 70% балансовых запасов нефти в Белоруссии. Этот же период характеризуется и наиболее низкими затратами госбюджетных ассигнований и капитальных вложений на прирост 1 т нефти. Начиная с 1970 г. положение изменилось. По мере сокращения приростов разведанных запасов нефти и попутного газа удельные затраты значительно возросли и в 1975 г. вдвое превысили уровень 1969 г. Такое резкое снижение эффективности геологоразведочных работ в Белоруссии различными исследователями объясняется по-разному, однако большинство объясняют это следующими причинами. 1. Уникальная сложность геологического строения региона и отдельных его частей. 2. Неравномерность распределения региональных исследований по территории Припятской впадины и глубокая дифференциация в степени изученности ее структурных зон. 3. Недостаточно высокая разрешающая способность сейсмических методов исследований в целом по региону и главным образом в центральных и южных его частях. 4. Неоднозначность по качеству и достоверности результатов геофизических исследований на локальных структурах при подготовке их к глубокому бурению. 5. Чрезмерная продолжительность испытаний глубоких скважин; относительно высокий удельный вес скважин, не решивших геологического задания; бурение в ряде случаев с применением тяжелых растворов в интервалах продуктивных горизонтов.

Исследование достигнутой эффективности геологоразведочных работ на нефть и газ в Белоруссии вскрывает важнейшие факторы, повлиявшие на ее снижение, позволяет выявить резервы увеличения результативности работ в перспективе [123].

В Северной структурно-тектонической зоне Припятской впадины были сконцентрированы основные объемы геолого-поисковых работ на нефть и газ, в том числе 52% поискового бурения, в Центральной зоне — 31,3 и в Южной — всего 17% (табл. 17).

При условии исключения объемов бурения, сконцентрированных на Ельской локальной структуре, на опоскование которой было затрачено 63,2 тыс. погонных м глубокого бурения, объемы поисковых работ в Южной

**Размещение объемов сейсморазведочных работ
и глубокого поискового бурения по структурно-
тектоническим зонам Припятской впадины**

Зона	Сейсмораз- ведка МОВ, тыс. пог. км	Поисковое бурение			
		всего		пог. м на 1 км ²	скважин на 100 км ²
		тыс. пог. м	скважин		
Северная	14,3	548,0	170	40,4	1,4
Центральная	14,1	332,4	104	31,7	1,0
Южная	9,5	180,9	60	16,3	0,5
Итого по впадине	37,9	1061,3	334	31,4	1,0

зоне сократятся до 12% от общего объема по Припятской впадине.

Концентрация геолого-поисковых работ в Северной зоне, с одной стороны, позволила в короткие сроки решить основную задачу по созданию нефтедобывающей промышленности в Белоруссии, так как основные месторождения нефти и 70,8% ее балансовых запасов было открыто именно здесь; с другой — сложившиеся соотношения в изученности зон впадины послужили препятствием для сохранения высокой эффективности поисковых работ при выходе на новые территории.

Значение коэффициента успешности изменяется до 0,5 в Северной зоне и до 0,31 в Центральной зоне в том случае, если при расчете ограничиться структурами и площадями, на которых пробурено четыре и более глубоких скважин.

Как следует из данных табл. 18, продолжительность цикла геолого-поисковых работ в пределах Припятской впадины характеризуется большими затратами времени. Этот показатель — своего рода индикатор правильности геологической концепции и достоверности прогноза нефтегазоносности района, степени изученности территории, наличия «задела» в подготовке нефтегазоперспективных структур и площадей к глубокому бурению, качества планирования и уровня организации работ.

В общих затратах календарного времени на геолого-поисковые работы по Припятской впадине на выявление структур и подготовку их к бурению затрачивается 9,6% времени, на поисковое бурение — 20 и на перерывы в работе по различным причинам — 70,4%. Причем в Южной структурно-тектонической зоне Припятской впадины потери времени значительно выше, чем в Северной и Центральной.

В последние годы продолжительность геолого-поисковых работ значительно снизилась. Общие затраты времени от подготовки структур к глубокому бурению до открытия месторождения, особенно в Северной зоне, сократились до 2—2,5 лет. Дальнейшее сокращение затрат времени на открытие месторождений нефти в БССР может быть достигнуто за счет качества подготовки структур к глубокому бурению и повышения степени обеспеченности этими структурами запланированных объемов глубокого бурения.

Анализ показал, что в целом по Припятской впадине коэффициент обеспеченности глубокого бурения подготовленными геофизикой структурами в течение ряда лет составлял 0,83, а по зонам — соответственно 0,89, 0,86 и 0,70. Это свидетельствует о том, что определенный процент глубоких дорогостоящих скважин размещается на площадях, где отсутствуют достоверные характеристики перспектив нефтегазоносности. Кроме того, значительное количество структур из числа подготовленных геофизикой после бурения ряда скважин переходит в разряд

Таблица 18

Показатели результативности поисково-разведочных работ по зонам Припятской впадины

Зона	Количество выявленных месторождений	Количество площадей в бурении, всего	Успешность по числу открытых месторождений	Средняя продолжительность геологоразведочных работ, лет		
				календарное время	перерывы	время работы
Северная	11	44	0,25	12,9	7,9	5,0
Центральная	4	39	0,10	13,1	8,6	4,5
Южная	—	25	—	17,7	13,9	3,8
Итого по региону	15	108	0,14	14,5	10,2	4,3

резервных для дополнительного изучения менее дорогими геофизическими методами. Всего с 1947 по 1973 г. из 40 подготовленных структур в бурение передано 34, или 85%. Одновременно из бурения выведено 35 площадей, из которых 19 подлежат доизучению, а 8 исключены из числа перспективных. Это свидетельствует о большой сложности структурно-тектонических условий района поисков, а также о чрезвычайной дифференциации характеристик геологического строения и условий нефтегазонакопления как в структурно-тектонических зонах впадины, так и в различных частях каждой из зон. Вместе с тем это говорит о необходимости более качественной подготовки перспективных площадей комплексом геофизических методов изучения для повышения достоверности структурных построений и снижения затрат глубокого бурения в решении геологических задач на каждом объекте.

Опережение подготовки нефтегазоперспективных структур геофизикой относительно прироста объемов бурения весьма важно и необходимо еще и потому, что в БССР буровые организации достигли высоких технико-экономических показателей в проходке скважин. Так, коммерческая скорость в среднем по предприятиям Управления геологии при СМ БССР составила в 1975 г. 455 м на станко-месяц, что на 14% выше, чем по СССР, и на 50% выше, чем в смежных районах территории Украины. Поэтому своевременная и качественная подготовка структур позволит обеспечить оптимальные условия для размещения глубоких скважин и стабильность в освоении объемов бурения.

Существенным резервом повышения эффективности геологоразведочных работ является сокращение затрат времени на испытание уже пробуренных скважин. Как показали исследования, продолжительность процесса испытаний в ряде случаев превышает продолжительность их бурения и занимает от 3 до 7 месяцев (табл. 19) [123, 33].

Как следует из табл. 19, в общем балансе времени на испытание скважин от 12 до 70% времени затрачивается непроизводительно, главным образом за счет неудовлетворительной организации этих работ.

Таким образом, на эффективность геологоразведочных работ на нефть и газ в Белоруссии оказывают влияние факторы двух типов — объективные, связанные со

**Продолжительность испытаний разведочных скважин
на нефть и газ в Припятской впадине**

Площади	Номер скважины	Продолжительность испытаний, календарные дни			
		всего	в том числе		
			ожидание испытания	монтажные работы	испытания
Вишанская	17	346	73	31	242
Давыдовская	16	333	41	47	245
Давыдовская	17	387	152	24	211
Давыдовская	18	139	98	13	28
Северо-Домановичская	9	401	228	35	138
Северо-Домановичская	11	250	70	55	125

сложностью геологического строения самого региона, уровнем техники и совершенством методов на данном этапе исследований, и субъективные, зависящие от качества планирования и осуществления работ, их организации, степени использования передовых методов, новейшей техники и технологии при поисках и разведке нефтяных месторождений. Правильный учет соотношения этих факторов и их прогноз при определении общественно необходимых затрат материальных средств и времени на прирост запасов нефти имеют важное значение для экономической оценки как уже разведанных и эксплуатируемых, так и неразведанных — потенциальных ресурсов углеводородного сырья в данном районе.

Анализ геологоразведочных работ и экспертная оценка их эффективности показывают, что удельный вес затрат, связанных с факторами второго типа, составляет в Белоруссии 12—16%. Сложившаяся практика экономической оценки нефтяных месторождений ориентируется на критерий рентабельности их разработки при действующих оптовых ценах. Это позволяет правильно строить хозрасчет между отраслями, однако существенно искажает представление о народнохозяйственной ценности нефти как комплексного энерготехнологического сырья. Более того, применяя при оценке месторождений оптовые цены на нефть, сформированные на базе среднеотраслевой себестоимости, мы переводим в нерентабельные

часть мелких месторождений, разведанных в Припятской впадине в последние годы.

Наиболее приемлемым методом оценки, на наш взгляд, является в данном случае метод исчисления дифференциальной ренты, получаемой в результате промышленного освоения месторождений с учетом некоторых особенностей района.

В качестве особенностей, которые оказывают определенное влияние на оценку месторождений, могут быть названы следующие:

— геологические предпосылки района на данный вид полезного ископаемого, прогнозные запасы нефти и их достоверность, вероятность выявления крупных, средних и мелких месторождений в данном районе;

— экономические условия района — настоящее и будущее его промышленного потенциала;

— экономические связи района, возможность замены нефти другими ресурсами;

— удельный вес данного ресурса в формировании промышленного комплекса и его специализации;

— качество нефти, особенности ее залегания и добычи.

В качестве основы оценки принимаются расчетные замыкающие затраты, полученные в результате анализа баланса производства и потребления нефтяных продуктов в пределах республики с учетом долголетних экономических связей по сырой нефти и нефтепродуктам с другими районами страны и главным образом с нефтедобывающими районами Татарии, Башкирии, Западной Сибири. За исходные данные при этом принимаются значения промышленной ценности нефти с учетом стабильности технологических схем ее переработки на предприятиях Белоруссии на перспективу до 1980 г.

Характеристика индивидуальных текущих и капитальных затрат на поиски, разведку, добычу, транспорт и переработку нефти складывается как из фактических затрат, так и расчетных затрат с учетом максимального их приближения к общественно необходимым затратам (табл. 20).

В применяемой для оценки формуле (5) необходимо учесть надбавку к цене за качество нефти дифференцированно по каждому месторождению. При оценке нефти всего бассейна может быть применена усредненная над-

бавка, соответствующая усредненному качеству нефти месторождений, смешиваемых при сборе, хранении и транспортировке.

При денежной оценке месторождений БССР нами принята величина надбавки за качество по аналогии с восточнoукраинской нефтью в размере 5,84 руб/т [23].

Таблица 20

Индивидуальные затраты на подготовку запасов нефти в БССР, добычу, транспорт и переработку

Месторождение	Расчетные текущие затраты, руб/т	Удельные капитальные вложения, руб/т
Речицкое	7,44	50,0
Осташковичское	6,47	44,0
Давыдовское	11,04	200,4
Вишанское	7,05	56,4
Южно-Осташковичское	7,43	64,7
Золотухинское	9,66	102,7
Барсуковское	10,0	141,3
Сосновское	10,38	260,3
Восточно-Первомайское	11,08	147,2
Мармовичское	11,87	141,1
Тишковское	7,19	103,5
Березинское	15,52	271,6
Надвинское	13,62	192,3
Озерицкое	7,93	132,2

Коэффициент учета фактора времени в данном случае постоянный.

Экономическая оценка нефтяных ресурсов на разведанных и эксплуатируемых месторождениях произведена в целях учета и дальнейшей разработки кадастра полезных ископаемых БССР по народнохозяйственной ценности сырой нефти с учетом скорректированных фактических затрат на геологоразведочные работы. Экономическая оценка нефти уже разведанных месторождений, но не эксплуатируемых в целях проектно-плановых расчетов и сравнительного анализа народнохозяйственной эффективности их промышленного освоения осуществлена без учета затрат на геологоразведочные работы на момент оценки. Затраты на геологоразведочные работы учтены только в тех случаях, где необходимо в дальней-

шем провести разведочные работы по переводу запасов нефти в более высокие категории изученности.

Экономическая оценка прогнозных запасов нефти в данном районе осуществляется с учетом геологических предпосылок выявления месторождений с наиболее вероятностными характеристиками величины запасов, условий залегания полезного ископаемого и особенностей эксплуатации месторождений. В этом случае затраты на геологоразведочные работы учитываются в размерах, общественно необходимых на целенаправленные поисковые и разведочные работы по подготовке месторождений нефти к промышленному освоению.

Народнохозяйственная ценность разведанных и эксплуатируемых месторождений нефти БССР в расчете на 1 т нефти выражается следующими величинами (руб.): Вишанское месторождение — 55,3, Осташковичское — 56,1, Речицкое — 55,2, Давыдовское — 47,9 и Мармовичское месторождение — 49,2.

Народнохозяйственная ценность разведанных месторождений нефти БССР, но не переданных в промышленную эксплуатацию составляет (руб/т): Южно-Осташковичское — 54,8, Золоухинское — 52,0, Барсуковское — 50,5, Сосновское — 46,4, Восточно-Первомайское — 49,6, Тишковское — 53,7, Березинское — 42,5, Надвинское — 46,4, Озеринское — 52,3.

Одной из задач, стоящих перед денежной оценкой, является определение нижнего предела рентабельности вовлечения в промышленную эксплуатацию небольших по запасам месторождений нефти в различных районах страны, а также решение некоторых частных вопросов, связанных с обоснованием способов добычи, первоочередности начала эксплуатации того или иного продуктивного горизонта, методов интенсификации притоков и т. д. При этом наиболее целесообразно, на наш взгляд, использовать метод исчисления народнохозяйственной ценности нефти путем сопоставления индивидуальных затрат на геологоразведочные работы, добычу нефти и ее транспортировку и максимальных замыкающих затрат на сырую нефть для данного района. В БССР в качестве последних были использованы мировые цены на нефть, сложившиеся (по странам ОПЕК) на момент оценки.

Особенность развития экономических связей СССР с зарубежными странами выражается в значительном

увеличении удельного веса топлива и электроэнергии в нашем экспорте за последние десять лет. Так, если в структуре экспортных поставок нашей страны в 1965 г. на долю топлива и электроэнергии приходилось лишь 17,2%, то в 1975 г. их удельный вес в общем объеме экспорта увеличился до 31,4%. Только в 1976 г. на внешние рынки Западной Европы было поставлено значительное количество сырой нефти. Безусловно, различные виды сырья, в том числе нефть, будут и в перспективе оставаться существенной статьёй нашего экспорта. В связи с этим использование мировых цен для оценки ресурсов нефти вполне правомерно. Расчеты А. В. Томашевича, К. Б. Юхневича, З. И. Тур свидетельствуют о том, что при существующих мировых ценах на сырую нефть экономически целесообразно эксплуатировать месторождения нефти, расположенные в Припятской впадине БССР, с объемом запасов не ниже 0,2 млн. т и средней производительностью 27 т/сут. Эти значения являются нижней границей экономичности разработки небольших и малодобитных месторождений нефти в этом районе. Очевидно, что по мере сокращения запасов нефти предельные затраты на ее поиски и добычу будут постоянно возрастать, пока не достигнут уровня стоимости производства взаимозаменяемых видов топлива (жидких углеводородов из угля, из битуминозных песков, тяжелых нефтей, горючих сланцев). Например, стоимость нефти на базе битуминозных песчаников возросла до 176 долларов за 1 т, стоимость получения синтетической нефти оценивается в 184—208 долларов за 1 т.

Несмотря на относительную стабилизацию уровня мировой цены на сырую нефть в настоящее время, эксперты стран — членов ОПЕК предсказывают ее существенный рост в недалеком будущем. По мнению большинства зарубежных экономистов, среднегодовой рост цен на нефть в мире установится на уровне 7% в год, что в итоге составит около 200 долларов за 1 т нефти уже в 1985 г.

Оценка нефтяных месторождений с учетом изменений уровня мировых цен на этот вид минеральных ресурсов окажет существенное влияние на принятие экономически обоснованных решений по эффективному использованию нефтяных ресурсов нашей страны.

3.1.2. Уголь

Перспективы недр Белоруссии на уголь установлены в результате выявления пластов и пропластов углей в отложениях карбона, юры, неогена. Угленосность карбоновых отложений была зафиксирована многими скважинами в пределах Припятской и Брестской впадин. Залегают эти отложения на глубинах от 245—800 до 600—1200 м в зависимости от структурно-тектонических условий того или иного района юга БССР.

Проявление углей карбонового возраста установлено отдельными скважинами на Октябрьской, Ельской, Червонослободской, Василевичской, Вышемировской и других площадях в процессе поисково-разведочных работ на нефть и газ. На Заозерной площади в южной части Припятской впадины угленосные отложения карбона вскрыты в диапазоне глубин 250—800 м. Причем на крыльях Заозерной структуры угольные пласты погружаются на глубину 900—1200 и более метров. Пласты угля характеризуются здесь невыдержанной мощностью, часто выклиниваются или замещаются другими породами.

Прогнозные запасы угля по наиболее выдержанным пластам в пределах Заозерной структуры исчисляются 100 млн. т. Однако промышленного значения в настоящее время они не имеют и отнесены к категории забалансовых. Общие прогнозные запасы углей карбонового возраста в БССР оцениваются в 2,3 млрд. т, в том числе с мощностью пластов 1,0 и более метров — 1,6 млрд. т. Их качество невысокое: зольность — 17—40%, влажность — 7—15, выход летучих веществ на горючую массу — 36—47, сернистость — 0,6—13,8%, теплотворная способность — 3400—7000 ккал/кг. Содержание углерода составляет 59,2—72,8%, водорода — от 3,8 до 5,0%. Удельный вес углей в среднем 1,6 т/м³. Угли карбоновых отложений Брестской впадины характеризуются более высоким качеством, однако, как и в Припятской впадине, они не имеют промышленного значения. Карбоновые отложения на юге Белоруссии изучены еще недостаточно полно для квалифицированной оценки их перспектив на возможные открытия месторождений угля промышленного типа. Кроме углей карбонового возраста, в БССР известны углепроявления, связанные с отложениями юры. Эти проявления зарегистрированы в пределах При-

пятской впадины на глубинах от 95 до 145 м с мощностью пластов угля от 0,5 до 1,0 м. Прогнозные запасы этих углей ограничены и по имеющимся данным оцениваются в 45 млн. т. Качество юрских углей отличается невысокой теплотой сгорания — 3000—5700 ккал/кг, высокой зольностью, влажностью и сернистостью. Промышленных месторождений углей юрского возраста в республике не открыто.

Таким образом, имеющаяся геологическая информация о качестве карбоновых и юрских углей, глубинах и условиях залегания не позволяет в настоящее время рассматривать их как объект экономической оценки для обоснования целесообразности промышленного освоения. Более перспективны на выявление промышленных залежей твердого топлива отложения неогенового возраста, широко распространенные в южной части Белоруссии в пределах Брестской и Припятской впадин. На территории Брестской области выявлено несколько десятков проявлений бурого угля, залегающего на глубине от 25 до 100 м. Это, как правило, небольшие по запасам залежи, не имеющие промышленного значения.

В Гомельской области, на южной окраине Житковичей, в 1969 г. было выявлено сравнительно крупное месторождение бурого угля, состоящее из нескольких разобщенных залежей — Северной залежи, Южной, Кольненской и Пасековской, которые ориентированы в субмеридиональном направлении.

Житковичское месторождение приурочено к зоне сочленения крупных тектонических структур БССР (Микашевичско-Житковичского выступа фундамента и Туровской депрессии) и является месторождением грабенообразного типа. Геологическое строение и структурно-тектоническое положение этого месторождения позволяют отнести его к новому для данной территории типу — тектонически мобильным прибортовым зонам глубинных разломов. Аналогами данного типа следует считать многочисленные месторождения Забайкалья, Приморья, Средней Азии и других тектонически мобильных регионов нашей страны [31, 99]. В геоморфологическом плане оно приурочено ко второй надпойменной террасе Припяти.

Угленосными здесь являются отложения Полтавской серии неогена, которые представлены гумусированными

и углистыми песками с прослоями алевроитов и пластами бурого угля, перекрытыми серыми и темно-серыми глинами и суглинками.

Средняя мощность угля Северной залежи составляет 5,8 м при мощности вскрышных пород 32,6 м. Средняя мощность угольного пласта Южной залежи 3,7 м, глубина его залегания 27,3 м. Мощность Кольненской угольной залежи составляет 3,3 м при средней глубине залегания 31,8 м. Запасы бурого угля на участках Северный, Южный и Кольненский детально разведаны по категориям АВС₁ и утверждены ГКЗ СССР в количестве, представленном в табл. 21.

В 1,5 км к юго-востоку от Пасековской залежи (1976 г.) выявлена еще одна залежь (Найденская) с ориентировочными запасами бурого угля около 15 млн. т. В 20 км восточнее Житковичей поисково разведано Бриневское месторождение бурого угля с запасами, по предварительным данным, более 40 млн. т, а в 15 км северовосточнее Житковичей обнаружена Дубровская залежь с запасами бурого угля порядка 15 млн. т. Таким образом, в этом районе Белоруссии на технически и экономически достижимых для открытой разработки глубинах выявлен и частично разведан относительно небольшой буроугольный бассейн, на базе которого в республике предстоит открыть новую угледобывающую отрасль топливной промышленности. По геологическим данным, этот бассейн имеет вполне реальные перспективы дальнейшего развития за счет прироста запасов бурого угля на новых площадях.

По своему качеству угли Житковичского месторождения гумусовые, низкой степени метаморфизма, относятся к марке Б-1 и характеризуются показателями, приведенными в табл. 21.

Качество углей Пасековской залежи аналогично.

Угольный пласт на Бриневском месторождении имеет среднюю мощность 7,1 м и залегает на глубине от 42 до 82 м. По качеству уголь этого месторождения также относится к гумусовым марки Б-1. Теплота сгорания колеблется от 2600 до 4810 ккал/кг, зольность изменяется от 20,1 до 31,7%, выход летучих веществ на горючую массу — от 52,0 до 60,0%, содержание серы — от 0,6 до 1,4%, выход смол (битумов) — от 7,6 до 14,6%.

Химический состав зольной части бурого угля Жит-

Качественная характеристика углей Житковичского
буроугольного месторождения

Показатели	Залежь		
	северная	южная	кольненская
Теплотворная способность, ккал/кг	1610—5880	1730—6090	1650—5890
Выход летучих веществ, %	55,5	57	55,5
Выход смол, %	9,7	10,4	7,8
Зольность с учетом засорения породой, %	21,2	16,2	16,8
Влажность, %	55,8	57,4	57,2
Содержание серы, %	0,65	0,50	0,45
Объемный вес, г/см ³	1,16	1,15	1,15
Элементарный состав, %			
В том числе содержания:			
водорода	5,01	5,01	5,05
углерода	64,0	64,9	63,4
азота	0,90	0,58	0,58
кислорода	29,1	29,0	30,5
Запасы по категориям АВС ₁ , млн. т	22,7	21,4	8,8

ковичского месторождения следующий: SiO₂ — 44%; Al₂O₃ — 15,1; Fe₂O₃ — 9,5; TiO₂ — 0,9; CaO — 18,6; MgO — 2,1; Na₂O — 0,2; K₂O — 0,3%.

Температура плавления золы 1300—1400 °С. Есть основание полагать, что химический состав зольной части бурых углей других залежей района аналогичен.

Гидрогеологические условия месторождения бурых углей Житковичи изучались как в процессе предварительной и детальной разведок, так и специальными исследованиями в целях определения степени влияния его разработки на окружающую среду. В результате полученных данных установлено, что, несмотря на сложные гидрогеологические особенности данного объекта его промышленное освоение не вызовет серьезных негативных изменений в режиме подземных вод окружающей территории. Строительство специальных гидротехнических и очистных сооружений дает возможность вести эксплуатационные работы в условиях сухого угольного карьера.

Впервые экономическая оценка этого месторождения в целях обоснования целесообразности его детальной разведки и дальнейшего промышленного освоения была сделана автором этих строк в 1970 г. Затем, в 1973 г., было разработано обоснование проекта кондиций Житковичского бурого угольного месторождения Донбасской научно-исследовательской лабораторией Министерства геологии СССР. В 1976 г. киевским институтом УкрНИИ-проект Министерства угольной промышленности УССР выполнено технико-экономическое обоснование целесообразности строительства бурого угольного разреза на базе данного месторождения.

В процессе научно-исследовательских и проектных работ были рассмотрены различные варианты возможной эксплуатации этого месторождения. В качестве оптимального был предложен вариант одновременной разработки Северной и Южной залежей с годовым объемом добычи бурого угля в размере 2 млн. т при бестранспортной системе разработки вскрышных пород мощными экскаваторами. Использование бурого угля намечается в качестве энергетического топлива прямым сжиганием в топках Василевичской ГРЭС взамен торфа. Другие угольные залежи в районе месторождения рассматриваются как резервные для дальнейшего расширения угледобычи.

Основные технико-экономические показатели этого варианта добычи и использования бурого угля Житковичского месторождения приведены в табл. 22.

Расчетная продолжительность строительства объекта на базе Северной залежи 48 месяцев, на базе Южной — 38.

Таким образом, принятые киевским институтом УкрНИИпроект технические решения по промышленной разработке Житковичского бурого угольного месторождения не обеспечивают нормативного уровня рентабельности для данной отрасли промышленности, в результате чего расчетный срок окупаемости капитальных вложений в 1,5 раза выше допустимого.

Сравнительная оценка бурого угля Житковичского месторождения БССР с другими поставщиками твердых видов энергетического топлива путем сопоставления приведенных затрат на 1 т условного топлива на месте потребления при различных вариантах технологии сжига-

**Основные расчетные технико-экономические показатели
проектируемого бурого угольного разреза на месторождении
Житковичи в БССР**

Показатели	По месторождению в целом	По залежам	
		северная	южная
Годовая производительная мощность, тыс. т	2000	1200	800
Промышленные запасы бурого угля с учетом потерь, тыс. т	32278	20900	11378
Промышленный коэффициент вскрыши, м ³ /т	7,9	7,2	8,9
Капитальные затраты в промышленное строительство, тыс. руб.	44119	27096	17022
В том числе: строймонтажные работы	26980	18280	8700
Среднемесячная производительность труда одного рабочего, т/мес.	225	217	238
Полная себестоимость 1 т угля, руб/т	4,09	4,09	4,09
Годовая прибыль, тыс. руб.	2930	1195	1734
Рентабельность, %	6,6	4,4	10,1
Срок окупаемости, лет	15,1	22,7	9,9

ния (пылевидное и слоевое) позволила получить стоимостные характеристики, представленные в табл. 23.

Как следует из данных табл. 23, угли Житковичского месторождения по экономичности использования в качестве энергетического топлива не могут конкурировать с энергетическим топливом сравниваемых в таблице предприятий. Вместе с тем, как уже отмечалось, вовлечение в сферу промышленного использования бурого угольных месторождений юга Белоруссии имеет ряд важных социально-экономических преимуществ по сравнению с использованием в качестве энергетического топлива торфа местных предприятий.

Потребность в твердом топливе для нужд народного хозяйства и главным образом для получения электроэнергии продолжает оставаться в республике на уровне 12,0—12,5 млн. т натурального топлива, в том числе более 9 млн. т торфа и более 3 млн. т привозного угля (по данным за 1975 г.). Задача заключается в том, чтобы за счет развития бурого угольной промышленности на местной сырьевой базе максимально вытеснить торф из топливно-

Сравнительная характеристика экономичности различных видов твердого энергетического топлива в условиях БССР, руб. на 1 т условного топлива

Вид топлива	Сжигание							
	пылевидное				слоевидное			
	себестоимость добычи и переработки	удельные капитальные затраты	приведенные затраты на транспорт	приведенные затраты у потребителя	себестоимость добычи и переработки	удельные капитальные затраты	приведенные затраты на транспорт	приведенные затраты у потребителя
Угли Житковичского месторождения	17,0	92,0	1,92	28,12	29,2	138,0	1,85	34,85
Торф Днепровского торфозавода	5,42	45,7	7,03	17,02	18,5	95,4	5,48	33,52
Донецкие угли	8,28	47,2	2,56	15,58	8,28	47,2	3,18	16,18
Львовско-Волынские угли	8,40	36,8	1,16	13,24	8,40	36,8	1,35	13,43
Угли Днепровского угольного бассейна	12,5	58,8	5,59	23,97	20,2	78,9	3,88	31,97
Угли Подмосковского бассейна	8,68	46,6	4,26	17,60	8,68	46,6	5,11	18,45
Челябинские угли	8,20	13,3	11,81	21,34	8,20	13,3	12,48	22,01
Башкирские угли	4,00	16,3	16,90	22,53	11,97	31,2	8,98	24,07

энергетического баланса республики и переориентировать его в сферу сельскохозяйственного производства. В связи с этим для сравнительных расчетов эффективности освоения бурых углей БССР необходимо учитывать полный экономический эффект такой замены. Причем этот эффект проявляет себя через дополнительный урожай, полученный в результате использования торфа как естественного биологического стимулятора продуктивности земледелия. Бурые угли в данном случае функционируют не только как энергетический ресурс, но и как фактор природоохранного назначения. С этих позиций и должна быть произведена экономическая оценка данного полезного ископаемого БССР.

В принятой нами методике денежной оценки минеральных ресурсов Белоруссии роль замыкающих затрат в данном конкретном случае может играть расчетная величина, полученная путем исчисления замыкающих затрат на использование торфа как топлива и затрат, связанных с компенсацией возможного ущерба, приносимого народному хозяйству в результате изъятия равновеликого количества торфа из сферы сельскохозяйственного производства с учетом фактора времени. Подставив цифровые значения в формулу (5), получим, что цена запасов бурого угля Житковичского месторождения в пересчете на условное топливо для пылевидного сжигания составит 24,7 млн. руб. при значении калорийного коэффициента 0,24 и 61,3 млн. руб. при значении калорийного коэффициента 0,5.

Таким образом, исходя из принципа оценки бурых углей как топлива, с одной стороны, и фактора, имеющего социально-экономическое значение для данного района, с другой, следует, что их промышленное освоение обеспечивает достаточно высокий экономический эффект. Важным резервом повышения народнохозяйственного эффекта добычи и использования бурых углей в БССР является правильный выбор способа разработки месторождений и за счет этого снижение капитальных вложений. Предварительные расчеты показывают, что применение гидромеханизации в технологии добычи углей позволит снизить общие капитальные затраты на 18—25%. Эти предложения должны быть проанализированы более детально соответствующими проектными организациями до начала строительства угольного разре-

за. Кроме того, должна быть изучена возможность и экономическая целесообразность подземной газификации угольных залежей республики.

Решение основной экономической и социально-экономической задачи, стоящей перед топливной промышленностью республики, находится в прямой зависимости от открытий новых буроголивых месторождений, которые могли бы обеспечить дальнейшее развитие этой отрасли народного хозяйства. В связи с этим перед геологами республики стоит одна из важнейших задач — прогнозирование и выявление месторождений данного вида твердого топлива на территории Белоруссии.

Разведочные работы на бурый уголь в ближайшие годы будут направлены на поиски и разведку месторождений в пределах наиболее перспективных площадей, в частности в районе Микашевичско-Житковичского выступа кристаллического фундамента, где зона перспективного углепроявления относительно большая.

3.1.3. Горючие сланцы

Другая разновидность ископаемого твердого топлива в БССР — горючие сланцы. Они распространены на юге Минской области, а также в Гомельской и частично в Брестской областях в Любанском, Туровском, Домановичском, Шатилковском, Октябрьском, Петриковском, Солигорском и других районах, в центральной и западной частях Припятской впадины. Такое широкое распространение горючих сланцев на юге республики дает основание квалифицировать эту территорию как Белорусский сланценосный бассейн.

В геологическом отношении сланценосными здесь являются отложения глинисто-мергельной толщи надсолевого девона, выделяемые в карбонатно-терригенную сланценосную субформацию, которая в свою очередь является средним членом сульфатно-карбонатно-терригенной формации, широко распространенной в Припятской впадине. Мощность этих отложений изменяется от 32 до 975 м и обуславливается структурно-фациальными особенностями накопления и постседиментационными размытиями.

По условиям залегания в сланценосных отложениях выделяется три субмеридиональные зоны: западная —

зона малых мощностей и сравнительно небольших амплитуд погружения, центральная — зона средних мощностей и амплитуд погружения и восточная — зона больших мощностей и амплитуд погружения. Границы этих зон совпадают с зонами субмеридиональных глубинных разрывных дислокаций. Зоны распространения сланценовых отложений дифференцируются и по литологическому составу: в западной и центральной зонах преобладают мергели, в восточной — песчано-алевритовые породы [11, 103—104].

Общие прогнозные запасы горючих сланцев БССР оцениваются в 11 млрд. т, в том числе до глубины 300 м — в 6,5 млрд. т. Горючие сланцы представляют собой осадочную породу с высоким содержанием твердого нерастворимого органического вещества, называемого керогеном. По своей природе это вещество занимает промежуточное место между нефтью и каменным углем. Выделение из сланцев органического вещества возможно путем термической обработки в отсутствие окислителя при температуре 400—500 °С. Установлено, что горючие сланцы могут рассматриваться как потенциальный энергоноситель, если содержание керогена в них превышает 2,5%. В обратном случае затраты энергии на термическую обработку сланцев не будут компенсированы выходом горючих веществ в том количестве, чтобы эксплуатация сланцевых месторождений была рентабельной. В настоящее время практический интерес представляют горючие сланцы с содержанием керогена от 5 до 65% [148].

Наиболее ценный продукт перегонки сланцев — жидкая фракция — сланцевое масло или сланцевая смола с температурой сгорания 10000 ккал/кг и более. Количество перехода органического вещества в смолу составляет около 50% и зависит от качества сланца и метода перегонки. Остаток органического вещества образует горючий газ в виде фиксированного углерода, который необходим для обеспечения нагрева сланца до желаемого термического уровня. В том случае, если горючие сланцы богаты керогеном, часть горючего газа может быть получена в виде продукта перегонки. В иностранной литературе горючими квалифицируются те сланцы, где выход смолы превышает 40 литров на 1 т породы.

Последующее повышение температуры до 1000 °С ведет к разложению смолы с выделением углеводородов,

представляющих собой высококалорийное топливо. Такая способность горючих сланцев к перегонке на жидкое и газообразное топливо позволяет рассмотреть их как возможный заменитель нефти для получения главным образом жидкого топлива и в том числе бензина, а также совокупности различных продуктов и полупродуктов, являющихся исходным сырьем химической промышленности и других отраслей народного хозяйства.

Мировые запасы горючих сланцев значительны. По оценке советских специалистов (И. М. Озеров, Д. Т. Кузнецов, И. З. Каганович, В. А. Котлуков, Э. Г. Оаяма и др.) и некоторых зарубежных исследователей, запасы этого вида минерального сырья намного превышают запасы нефти, угля и других видов топлива, вместе взятых.

В соответствии с данными циркулярного геологического обзора США и расчетами зарубежных ученых, общие запасы сланцевой смолы в месторождениях, которые обеспечивают выход смолы более 40 литров на 1 т сланцев, достигают 530 млрд. м³. Из них 30 млрд. м³ могут быть извлечены методами современной технологии. Эти величины сопоставляются с 95 млрд. т доказанных мировых запасов нефти на январь 1973 г. [147, 315—372].

Потенциальные запасы сланцевой смолы в мире, которые могут быть извлечены современными методами, в млрд. м³ выглядят следующим образом: (по Дункану, Свансону) Европа — 5, США, Грин Ривер — 13, Южная Америка — 8, Азия — 3. По данным И. М. Озерова, мировые запасы горючих сланцев с содержанием органического вещества от 10 до 65% составляют около $1,5 \times 10^{15}$ т. За рубежом переработка горючих сланцев на продукты топлива и химии осуществлялась в Китае и ФРГ. В 1960 г. в Китайской Народной Республике было добыто около 20 млн. т сланца. В ФРГ на базе горючих сланцев Вюртембергского месторождения с теплотой сгорания всего 900 ккал/кг работала электростанция мощностью 0,6 млн. квт. Из сланцевой золы вырабатывался цемент.

В связи с обострением энергетического кризиса в США и странах Западной Европы активизировались научные работы по изысканию эффективных методов комплексного использования сланцев как энерго-технологического сырья. Известно, что расходы горного бюро

США на исследования в области утилизации горючих сланцев намного возросли в последние годы. Более 200 компаний заявили о своей готовности участвовать в исследованиях, в проектных и строительных работах. Начали работы в этой области Бразилия, ряд африканских стран, страны Ближнего Востока. Усилия ученых в настоящее время направлены на то, чтобы изобрести такие способы добычи и переработки сланцев, которые могли бы оправдать себя экономически в самом ближайшем будущем.

Технический прогресс в области перегонки сланцев развивается главным образом путем разработки модификаций поверхностных и подземных способов температурного воздействия на породу различными источниками тепла — от газовых горелок до ядерных взрывов. В качестве новых технологических приемов, принципиально отличающихся от классической схемы пиролиза, можно упомянуть разрабатываемый в США (Калифорния) способ получения смолы из горючих сланцев при помощи бактерий. Основной принцип биологической конверсии — размножение тиобактерий в таком количестве, когда бактериальная масса, нанесенная на сланец в присутствии воды и воздуха, полностью разрушает минеральную часть породы, способствуя выделению сланцевой смолы. Одновременно вырабатывается серная кислота. Исследователи предполагают: если эксперименты окажутся удачными, этот метод произведет революцию в сланцевой промышленности.

В настоящее время наиболее эффективен метод переработки сланцев на УТТ, разработанный и применяемый в нашей стране. Здесь фиксированный углерод, образующийся в реакторе, выгорает во взвешенном слое в печи регенерации. Твердый остаток горения (зола) служит теплоносителем, который, нагревая сланец до необходимой температуры, поддерживает процесс пиролиза. Освоение этого метода и внедрение в производство в широких масштабах позволит вдвое снизить затраты на переработку сланцев. Как показали исследования, горючие сланцы белорусских месторождений хуже кукерситов Эстонской ССР, однако их переработка методом твердого теплоносителя при определенных условиях может оказаться вполне рентабельной.

В Советском Союзе выявлено около 50 месторожде-

**Характеристика основных месторождений
горючих сланцев СССР**

Месторождение	Теплота сгорания, ккал/кг	Содержание органического вещества, %	Выход смолы		Влага естественная
			на органические вещества, %	на сланец, %	
Прибалтийский бассейн	3200	36,0	66,0	22,0	14,0
Кандерликское (КазССР)	2800	29,4	45,9	13,5	—
Бойсунское (УзССР)	2500	23,0	36,8	10,3	4,0
Болтышское (УССР)	2500	30,0	43,0	13,0	30,0
Кашпирское (Куйбышевская область)	2400	30,0	48,0	12,9	20,0
Лемезинское (БашкАССР)	1650	27,7	25,0	—	5,0
Карпатское (УССР)	1400	15,0	26,7	4,0	4,0
Белорусский бассейн	1500	19,0	50,0	10,0	4,0

ний горючих сланцев. Их общие запасы оцениваются в 156 млрд. т. Из них 97% сосредоточено в европейской части страны, в том числе 70% в Прибалтийском бассейне (табл. 24).

Эксплуатируются горючие сланцы в Эстонской ССР, в Ленинградской области и Куйбышевской области РСФСР. Общий объем добычи сланцев приведен в табл. 25.

В 1975 г. в СССР было добыто 11,7 млн. т условного топлива горючих сланцев. Основное направление использования горючих сланцев — энергетическое и энер-

Таблица 25

Динамика добычи сланцев в СССР, млн. т

Место добычи	Год		
	1960	1965	1970
Эстонская ССР	9,25	15,8	18,0
Ленинградская область	3,48	4,14	4,8
Куйбышевская область	1,42	1,28	1,1

готехнологическое. Сравнительный технико-экономический анализ использования в качестве энергетического топлива привозных углей из Донбасса и местных сланцев показывает, что последние являются более экономичными и позволяют удешевить производство электроэнергии в районе северо-запада страны.

Для достижения более высоких технико-экономических показателей сланцеперерабатывающие предприятия превращены в топливно-химические комбинаты, выпускающие такие продукты химии, как бензол, толуол, фенолы, сольвенты, формалин, смолы, лаки, олифы, красители, мягчители, дубители, легкопроникающие смазки и пропитывающие антикоррозийные составы и т. д. Анализ структуры производства при топливно-химическом использовании сланцев (на примере Кохтла-Ярвинского сланцево-перерабатывающего комбината) и получаемой при этом прибыли показывает, что доля топливных продуктов в общей выработке товарной продукции комбината составляет в натуральном выражении 61,3%, в денежном — 44,5%.

Большой проблемой в дальнейшем развитии сланцепереработки в нашей стране является утилизация отходов сланцевой золы, так как ее складирование на поверхности — это образование активных источников загрязнения окружающей природной среды. В процессе изучения Белорусского сланценосного бассейна было выделено два первоочередных объекта изучения — Любанское месторождение горючих сланцев и Туровское.

Любанское месторождение расположено в 3—4 км к юго-востоку от Любани Минской области. Его площадь превышает 300 км². Глубина залегания полезной толщи находится в пределах от 80 до 360 м при мощности 1,04 м. Цвет горючих сланцев Любанского месторождения коричневато-серый. Они плотные, крепкие, с угловато-ступенчатым и полураковистым изломом с довольно ровными поверхностями напластования. Органическое вещество в сланцах состоит из сапропелевого материала. К полезному ископаемому относится та часть сланца, температура сгорания которой находится на уровне не ниже 1000 ккал/кг. Запасы сланца на Любанском месторождении, по данным предварительной оценки, составляют 562 млн. т.

Туровское месторождение горючих сланцев располо-

Сравнительная характеристика горно-геологических условий залегания горючих сланцев на месторождениях Эстонского, Белорусского и Приволжского сланценосных бассейнов

Показатели	Месторождения				
	Любан-ское	Туров-ское	Кашпир-ское	Ленинград-ское	Эстон-ское
Площадь месторождения, км ²	310	350	240	430	1200
Глубина разработки, м	315—470	70—470	40—330	105	20
Средняя мощность полезного ископаемого, м	1,04	1,96	1,5	1,6	2,2
Объемный вес сланца, т/м ³	1,73	1,73	1,67	1,55	1,50
Естественная влажность, %	Не более 10		18—20	8—9	8—9

жено на западе Гомельской области в районе Турова. Мощность пласта в пределах месторождения изменяется от 1,1 до 2,7 м. Глубина залегания 370 м. Представлено оно глинистыми, мергелистыми, известковыми, туфогенно-карбонатными породами с содержанием органического вещества. Запасы горючих сланцев Туровского месторождения оцениваются, по предварительным данным, в 1182 млн. т.

При учете современного уровня развития шахтостроения и горнодобывающей техники условия разработки Любанского и Туровского месторождений горючих сланцев можно считать относительно благоприятными. Сравнительные данные по горно-геологическим условиям залегания месторождений БССР и месторождений, которые эксплуатируются в СССР, приведены в табл. 26.

Качество горючих сланцев месторождений БССР характеризуется данными табл. 27.

Исследованиями технической возможности и экономической целесообразности промышленного освоения месторождений горючих сланцев БССР в течение последних 10 лет занимаются различные научно-исследовательские и проектные организации страны. В 1969 г. специалисты энергетического НИИ имени Кржижановского

дали оценку возможности энергетического использования белорусских сланцев с применением метода его термической переработки с твердым теплоносителем, а также определили предварительные направления использования продуктов переработки сланцев в химической промышленности. В 1972 г. государственный проектный институт «Гипрошахт» (Ленинград) определил основные параметры промышленного освоения Любанского и Туровского месторождений на уровне предварительной оценки. Затем, в 1974 г., по заданию Госплана БССР под научным руководством и с непосредственным участием автора этих строк в БелНИГРИ было разработано технико-экономическое обоснование промышленного освоения горючих сланцев БССР как комплексного энерготехнологического сырья. В 1975 г. НИИ сланцев (Кохтла-Ярве) выполнил работу «Опытная переработка белорусских сланцев в газогенераторе и исследование полученных продуктов». В 1976 г. в Таллинском политехническом институте были изучены образцы золы белорусских сланцев как сырья для производства вяжущих веществ. В этом же году зола была исследована Минским НИИ строительных материалов на предмет ее использования для

Таблица 27

**Качественная характеристика горючих сланцев
Любанского и Туровского месторождений**

Показатели	Месторождения	
	Любанское	Туровское
Объемный вес сланца, т/м ³	1,73	1,73
Влажность рабочая, %	0,7—4,1	2,2—2,3
Плотность, кг/см	2,1—2,2	2,1—2,3
Теплотворная способность, ккал/кг	1270—1870	1010—2050
Содержание общей серы, %	1,0—3,4	1,5—4,0
Содержание колчеданной, %	1,5	1,5
Содержание органики, %	9,4—23,7	9,4—23,7
Содержание золы, %	65—85	65—85
Выход смолы на сухой сланец, %	7,5	8,4
Потенциальные запасы сланцевой смолы на месторождении, млн. т	41,1	86,7
Потенциальные запасы газового бензина, бензола, толуола, сольвента и др., млн. т	1,12	2,36
Потенциальные запасы золы для производства строительных материалов, млн. т	495,0	1022,0

производства различных видов бетонов, вяжущих веществ и других строительных материалов.

Данные анализов и испытаний подтверждают, что горючие сланцы Любанского и Туровского месторождений могут быть использованы в качестве энерготехнологического сырья при условии их предварительного термического разложения на органическую и минеральную части при помощи твердого теплоносителя в специальных агрегатах, разработанных в СССР. При испытании сланцев по указанной технологии было получено 7,35% сланцевого масла с температурой сгорания до 10 000 ккал/кг, 3,12% газа, 0,20% газового бензина, 2,74% пирогенной воды и 86,59% сухого озоленного полукокса. Выход бензиновой фракции из сланцевой смолы 22,3%, дизельной — 41,0%. Остаток смолы, выкипающей при температуре свыше 300 °С, по своим качественным показателям соответствует ГОСТу 10585-63 на топочный мазут марки 200 и может быть использован как топливо для получения электрической энергии.

На основании этого сделаны выводы о том, что процесс переработки белорусских сланцев с применением твердого теплоносителя технически возможен. Вместе с тем в связи с низким качеством сланцев и сравнительно невысоким выходом сланцевого масла и газа в процессе перегонки промышленное освоение Любанского и Туровского месторождений будет экономически оправдано лишь при условии полной утилизации в народном хозяйстве всех продуктов сланцепереработки. По рекомендации специалистов (Е. А. Шапатина и др.), высококалорийные продукты переработки сланцев должны быть максимально использованы в энергетике, а газовый бензин и подсмольные воды целесообразно использовать для производства химических продуктов, что наряду с полной утилизацией сланцевой золы благоприятно отразится на экономике энерготехнологических комплексов.

Концепция комплексного использования горючих сланцев белорусских месторождений с полной утилизацией всех отходов производства была заложена в основу оценки месторождений твердого топлива БССР, выполненной в БелНИГРИ под научным руководством автора этих строк.

Вопрос о вовлечении сланцев в топливно-энергетический баланс рассматривается в тесной связи с развитием

энергетики и топливоснабжения БССР и зоны Северо-Запада страны в целом. Как показал анализ, топливоснабжение этого региона страны в перспективе предполагается обеспечить на 40% за счет твердых топливно-энергетических ресурсов [105, 17—20]. Запасы торфа при этом не учитываются, так как его использование более эффективно в сельском хозяйстве.

Роль горючих сланцев в Ленинградской области и в Эстонской ССР известна. При отсутствии более эффективного решения проблемы энергетического развития этого района горючие сланцы Белоруссии должны рассматриваться как потенциальный резерв энерготехнологического сырья с преимущественным его использованием для производства электрической энергии.

Глубина залегания горючих сланцев Любанского и Туровского месторождений, условия залегания и другие особенности геологического строения залежей определяют шахтный способ добычи. Количество запасов горючих сланцев (по предварительным данным) обеспечивает строительство на Любанском месторождении 2 шахт с производственной мощностью по 3,6 млн. т каждая и 4 шахт на Туровском месторождении по 4,5 млн. т в год.

Технико-экономические показатели шахтной добычи горючих сланцев и их переработки определены институтом «Гипрошахт» (Ленинград) и ленинградским отделением института «Теплоэлектропроект» («ЛОТЭП»).

В соответствии с этими показателями общая годовая добыча сланцев в БССР предполагается в объеме более 25 млн. т. При этом расчетные удельные капитальные вложения на 1 т условного топлива на Любанском месторождении составят 98,3 руб. и на Туровском — 82,3 руб. при себестоимости топлива соответственно 22,5 руб. и 20,0 руб. Приведенные затраты на 1 т условного топлива на Любанском месторождении составят 41,7 руб. и на Туровском — 35,8 руб. При таком уровне капитальных вложений и текущих затрат расчетная отпускная цена 1 т сланца в условном топливе достигнет предположительно 28—32 руб.

С учетом этих затрат определены общие капитальные вложения в создание энергетического комплекса на базе горючих сланцев Белорусского сланценосного бассейна. Кроме того, учтены следующие факторы, определяющие

принципиальную целесообразность его строительства и оптимальную мощность: 1) запасы горючих сланцев, условия их отработки и качество; 2) перспективы развития энергетики Северо-Западного района СССР и БССР; 3) состояние топливно-энергетического баланса и перспективы его совершенствования, характер экономических связей района по различным видам топлива на перспективу; 4) особенности развития энергетических мощностей на базе продуктов переработки горючих сланцев; 5) нормативные данные по строительству объектов энергетического хозяйства.

Анализ этих факторов и проведенные расчеты позволяют сделать следующие выводы: развитие энергетики и топливопотребления республики на перспективу определяет целесообразность энерготехнологического использования твердого топлива, и в частности горючих сланцев, путем создания крупных энергокомплексов.

По предварительным данным, в Белорусской ССР на базе Туровского месторождения горючих сланцев можно создать сланцевый энергокомплекс мощностью 1200—1600 тыс. квт и на базе Любанского месторождения мощностью 400—600 тыс. квт. Производство электроэнергии при этом может составить около 7,6 млрд. квт ч/год. Суммарная себестоимость 1 квт ч составит: на Любанском энерготехнологическом комплексе — от 1,38 до 1,48 коп/квт ч, на Туровском — от 1,27 до 1,34 коп/квт ч. В системе «Эстонэнерго», работающей на дешевых прибалтийских сланцах, себестоимость 1 квт ч составляет: на Прибалтийской ГРЭС — 0,72 коп/квт ч, на Эстонской ГРОЭ — 0,89, на ТЭЦ Ахтме — 0,93, на ТЭЦ Кохтла-Ярве — 0,92 коп/квт ч.

Расчетные удельные приведенные затраты на производство электроэнергии на сланцевых энергокомплексах составят: на Любанском месторождении — 2,7—2,8 коп/квт ч, на Туровском — 1,8—1,95 коп/квт ч. В пересчете на 1 т перерабатываемых сланцев эти затраты соответственно равны 9,2—9,6 и 6,1—6,7 руб/т (в среднем по месторождениям 6,97—7,54 руб/т).

Сравнительная эффективность энергетического использования сланцев может быть определена по отношению к замыкающим затратам на производство электроэнергии в объединенной энергосистеме Северо-Запада СССР. С учетом удорожания добычи донецких углей на

перспективу удельные замыкающие затраты могут быть приняты в размере 1,65 коп/квт ч. Таким образом, суммарные замыкающие затраты, отнесенные к 1 т перерабатываемых сланцев, составят 5,6 руб/т, а перерасход затрат при энергетическом использовании белорусских сланцев будет равен 1,37+1,94 руб. Перерасход может быть компенсирован за счет получения из продуктов пе-

Таблица 28

Получение химических продуктов путем переработки горючих сланцев БССР

Показатели	Месторождение	
	Любанское	Туровское
Выход химических продуктов на тонну сланца		
Из газового бензина:		
бензин, кг/т	0,450	0,405
толуол, кг/т	0,428	0,385
сольвент, кг/т	1,122	1,010
Из подсмольной воды:		
фенолы, кг/т	0,183	0,166
кетоны (в пересчете на ацетон), кг/т	0,093	0,084
летучие основания (в пересчете на аммиак), кг/т	0,035	0,032
летучие кислоты, кг/т	0,024	0,022

реработки сланцев некоторых химических веществ и утилизации сланцевой золы.

По данным специализированных научно-исследовательских организаций, комплексная энерготехнологическая переработка сланцев Любанского и Туровского месторождений обеспечит получение широкого ассортимента товарных химических продуктов, имеющих большой спрос в народном хозяйстве. К основным из них относятся бензол, толуол, сольвент, фенолы, кетоны, летучие основания, кислоты и др.

По ориентировочным данным, выход химических продуктов на 1 т сланца по двум месторождениям характеризуется данными табл. 28.

Итак, реализация химических продуктов обоих комбинатов по существующим ценам позволит компенсиро-

вать перерасход затрат на электроэнергию в весьма небольшом размере — 0,2 руб. приведенных затрат на 1 т перерабатываемого сланца, что не обеспечивает нормативного уровня рентабельности для предприятий. В связи с этим были проведены специальные исследования по использованию зольных отходов переработки сланцев в качестве сырья для производства строительных материалов, а также в сельском хозяйстве для нейтрализации почвенной кислотности.

По данным исследований ученых Таллина и Ленинграда (И. М. Озеров, С. И. Иванова, В. Х. Кикас, Э. Ю. Пинсаров и др.), зола белорусских сланцев может быть использована в качестве исходного сырья для получения аглопорита, плотного и ячеистого бетона, изделий из каменного литья и другой продукции. Исследования Таллинского политехнического института определили возможность и экономическую целесообразность применения сланцевой золы в производстве цемента и в качестве добавки к бетонам. Опытным путем установлено, что песчаные бетоны на основе цементов с содержанием сланцевой золы до 30% при твердении в нормальных условиях обладают теми же характеристиками, что и портландцементные бетоны без добавок. Низко- и среднемарочные бетоны можно производить при добавке сланцевой золы в количестве до 60%. Более того, пропаренные песчаные бетоны на цементе с содержанием золы 70% оказываются более стойкими по отношению к сульфатной и магниальной коррозии.

При расчете экономической эффективности применения золы белорусских горючих сланцев в производстве цемента и бетонов использованы фактические данные завода «Пунане Кунда», где условия аналогичны и изготовление сланцевого портландцемента существует с 1969 г.

Так, добавка 30% золы при объеме производства 300 тыс. т портландцемента обеспечивает экономию 390 тыс. руб. При выпуске сланцевого низкомарочного цемента, содержащего 70% сланцевой золы, экономический эффект составит на тот же объем производства 1,2 млн. руб. При замене 20% цемента сланцевой золой непосредственно в бетономешалке стоимость бетона снижается на 6%.

Исследованиями, проведенными в Минском научно-

исследовательском институте строительных материалов МПСМ БССР в 1976 г., установлено, что зольные отходы от переработки горючих сланцев Любанского и Туровского месторождений будут широко использоваться в следующих направлениях и количествах:

— в качестве заполнителей легких бетонов — 360 тыс. т в год;

— в смешанном местном вяжущем и как активная минеральная добавка для порландцементного клинкера в количестве 200 тыс. т в год;

— в качестве компонента ячеистых утеплителей автоклавного производства в количестве 100 тыс. т в год;

— в качестве материала для нейтрализации почвенной кислотности — 2 млн. т в год.

Таким образом, по расчетам этого института, общая потребность республики в сланцевой золе для использования в этих направлениях составит около 3 млн. т в год. По результатам исследований Х. С. Воробьева, применение сланцевой золы в керамзито-бетоне и ячеистом бетоне дает существенный экономический эффект. Так, стоимость 1 м³ ячеистого бетона на сланцево-зольно-песчаной смеси в три с лишним раза дешевле, чем бетона на известково-цементно-песчаной смеси, в 3 раза дешевле, чем на известково-песчаной смеси, и в 2 раза дешевле, чем на известково-зольной.

Наиболее эффективным решением утилизации активной сланцевой золы в промышленности строительных материалов в перспективе явится изготовление из нее зольного порландцемента путем совместного помола с цементным клинкером, который будет производиться на базе Коммунарского месторождения мергелей и транспортироваться в районы переработки горючих сланцев. Получение необходимого количества цементного клинкера (6—7 млн. т в год) может быть обеспечено при условии строительства специализированных предприятий на базе этого месторождения, что позволит в перспективе решить проблему производства цемента для народного хозяйства БССР.

Общий экономический эффект от полного использования золы сланцев Любанского и Туровского месторождений для выпуска строительных материалов составит 50—60 млн. руб. приведенных затрат в год, или 2 руб. в расчете на 1 т добываемого сланца. Это даст возмож-

ность полностью компенсировать перерасход затрат при производстве электроэнергии.

Значительный резерв повышения эффективности использования горючих сланцев БССР заключен в возможности применения сланцевой золы для известкования кислых подзолистых почв. По данным И. Э. Кябби, применение сланцевой золы в сельском хозяйстве Эстонской

Таблица 29

**Эффективность применения сланцевой золы
в качестве нейтрализатора почвенной кислотности
в условиях Эстонской ССР**

Сельскохозяйственные культуры	Прибавка урожая (ц/га) с применением 2—3 т/га	
	известняка	сланцевой золы
Ячмень	5,6	6,7
Яровая пшеница	3,0	4,9
Овес	1,7	5,3
Озимая рожь	1,8	3,2
Картофель	8,0	20,0
Многолетние травы	17,9	22,8
Кукуруза	73,0	79,0

ССР обеспечило значительные прибавки урожая (табл. 29).

Средняя прибавка урожая, по данным Эстонской сельскохозяйственной академии, составляет 5,6 ц кормовых единиц на 1 га. При этом экономический эффект достиг по Эстонии 3,2 руб. в пересчете на 1 т CaCO_3 .

Содержание CaCO_3 в золе белорусских сланцев, как показали исследования, значительно ниже, чем в сланцах Эстонии: на Любанском месторождении — от 14,5 до 62,8%, на Туровском — от 9,1 до 45,9%. По данным Министерства сельского хозяйства БССР, годовая потребность республики в сланцевой золе составляет примерно 500 тыс. т. Исходя из этого, по методике, предложенной И. Э. Кябби, произведен ориентировочный расчет экономической эффективности известкования кислых почв в БССР сланцевой золой Любанского месторождения (содержание CaCO_3 в среднем 32,7%).

По данным расчетов, определена прибыль как разница между стоимостью дополнительно полученной сельскохозяйственной продукции и суммой затрат по использованию сланцевой золы и уборке дополнительного урожая, которая составила 1,3 млн. руб. в год. В пересчете на 1 т добываемого сланца это составит на обоих месторождениях 0,052 руб., которые еще больше повысят эффективность промышленного использования белорусских горючих сланцев.

Комплекс проведенных геологических, технологических и экономических исследований представляет необходимый минимум исходных данных для расчетной стоимостной оценки горючих сланцев белорусских месторождений как энерготехнологического сырья на уровне предварительной разведки сланцев по категории С₂.

В качестве замыкающих затрат для оценки той части продуктов переработки сланцев, которая будет использована в качестве энергетического топлива, условно принимается максимальный уровень затрат на топочный мазут для конденсационных электростанций в БССР, сложившийся за годы девятой пятилетки.

Замыкающие затраты на продукты химического производства из сланцев образованы исходя из анализа экономических связей республики по данным продукции за 1974—1976 гг. с учетом затрат на ее производство и доставку на станцию Минск—Товарная. В качестве замыкающих затрат для оценки применены среднеотраслевые затраты на производство различных видов строительных материалов, которые предполагается изготавливать на ее основе. Экономический эффект, который можно будет получить в результате частичного использования золы для известкования почв, учитывается в чистом виде в размере 0,05 руб. на 1 т золы. Общий объем утилизации сланцевой золы принимается в размере 3 млн. т в год, в соответствии с данными НИИСМ МПСМ БССР.

Оценка месторождений горючих сланцев БССР, произведенных путем исчисления дифференциальной горной ренты по формуле (6) для каждого компонента извлекаемой продукции — топлива, химических продуктов и строительных материалов в сумме с эффектом, получаемым в сельскохозяйственном производстве, показывает, что целесообразность их освоения на данном этапе изученности проблематична, так как не обеспечивает необ-

ходимого уровня рентабельности энерго-технологического комплекса. Однако в перспективе, в случае значительного увеличения замыкающих затрат на равноценное топливо в условиях БССР (на 25—30%), проблема использования горючих сланцев может быть решена положительно, тем более что такая тенденция имеет место.

Дальнейшие исследования проблемы горючих сланцев БССР как комплексного топливно-энергетического сырья необходимо осуществлять в следующих направлениях.

1. Исследование возможности использования зольного остатка в промышленности строительных материалов и в сельском хозяйстве при условии переработки сланца на установках УТТ.

2. Поиски эффективного решения полной утилизации зольных отходов сланцепереработки в отраслях промышленности или их надежного захоронения, так как скопление на поверхности земли твердых отходов (более 14 млн. т в год), а также агрессивных подсмольных вод может вызвать ряд негативных последствий и патологических изменений в биосфере.

3. Исследование возможностей переработки сланцев путем подземной газификации, а также методами, которые в настоящее время экспериментируются за рубежом и в нашей стране (биологическое воздействие, применение ядерной энергии и др.). Во всех случаях эта проблема должна быть решена на уровне тех требований, которые предъявляются в настоящее время в нашей стране к охране окружающей среды.

3.2. МИНЕРАЛЬНЫЕ СОЛИ

Минерально-сырьевая база калийной промышленности Белоруссии представлена Старобинским и Петриковским месторождениями калийных солей. Старобинское месторождение выявлено в 1949 г. в 34 км южнее Слуцка (юг Минской области). Петриковское месторождение калийных солей открыто в 1966 г. Оно находится в районе Петрикова (Гомельская область).

Калийные соли этих месторождений относятся к верхней соленосной толще фаменского яруса верхнего девона. В пределах Старобинского месторождения калийные соли залегают в виде четырех горизонтов — I, II, III и IV,

причем требованиям кондиций отвечают соли II горизонта и нижняя часть солей III. Соли других горизонтов относятся к забалансовым. II горизонт калийных солей Старобинского месторождения залегает на глубине 400—700 м. Площадь его распространения превышает 850 км². На севере, юге и западе этот горизонт оконтурен разведочными скважинами, а на востоке он переходит на территорию вновь разведанного в 1973—1975 гг. Нежинского участка Старобинского месторождения. Далее на восток II горизонт калийных солей погружается на более значительную глубину — 1000—1200 м.

Общая мощность II горизонта калийных солей в пределах Старобинского месторождения уменьшается с запада на восток от 3,14 м до 2,19 м. Качество соли характеризуется средневзвешенным по горизонту содержанием хлористого калия — 27%. Максимальное его содержание здесь 35% и минимальное — 16%. Содержание нерастворимого остатка в среднем по горизонту около 5%. Этот горизонт, как уже отмечалось, является промышленным и эксплуатируется первым, вторым, третьим и будет эксплуатироваться четвертым калийными предприятиями объединения «Белорускалий».

III горизонт калийных солей Старобинского месторождения распространен на площади более 2,5 тыс. км². Он так же, как и II горизонт, оконтурен на севере, юге и западе. На востоке в пределах Нежинского участка он прослеживается на всей площади подсчета запасов. Кровля III горизонта залегает на глубине от 350 до 1250 м, а его мощность колеблется от 5 до 25—28 м. Здесь, как и в отношении II горизонта, наблюдается увеличение глубин залегания калийных солей с запада на восток.

III горизонт имеет сложное строение. Он состоит из трех пластов — нижнего, среднего и верхнего. Продуктивным является нижний пласт, который представляет собой основной объект разработки калийных солей действующими предприятиями. Этот пласт наиболее стабилен по мощности и качеству полезного ископаемого. Его мощность в пределах Старобинского месторождения составляет 6,5—8,5 м. На Нежинском участке месторождения он погружается на большие глубины и имеет мощность от 2—3 до 5—7 м. Содержание хлористого калия в III горизонте снижается от 28—32% в центральной части

месторождения до 14% в краевых его частях, среднее содержание нерастворимого остатка находится на уровне 7%, содержание хлористого магния — в пределах допустимого. Верхний пласт III горизонта в целом по месторождению характеризуется повышенным содержанием хлористого магния (до 4,5%) и недостаточно большим количеством хлористого калия (от 8 до 18—22%), в связи с чем калийные соли этого пласта отнесены к забалансовым. Вместе с тем исследования свидетельствуют, что в группе скважин в пределах шахтного поля III калийного рудника объединения «Белорускалий» этот пласт отвечает требованиям кондиций и может служить объектом разработки [61, 145].

Гидрогеологические условия Старобинского месторождения характеризуются наличием водоносных горизонтов в четвертичных, неогеновых, палеогеновых и меловых отложениях. Частично обводнена также верхняя толща девонских отложений, однако та часть разреза, к которой приурочены продуктивные горизонты калийных солей, практически сухая. Эксплуатируемые калийные горизонты перекрыты мощной толщей глинисто-мергелистых пород, представляющей надежный водоупор, изолирующий подземные выработки от вышележащих водонасыщенных пород. Мощность водоупорного слоя достигает 200 и более метров. В окраинных частях месторождения гидрогеологические условия несколько осложняются. В пределах Нежинского участка по мере погружения продуктивных горизонтов мощность водоупора увеличивается.

В калийных солях II и III горизонтов в пределах шахтных полей действующих рудников имеют место зоны замещения сильвинита галитом, которые в ряде случаев усложняют разработку полезного ископаемого и влияют на экономику производства.

Строение соленосной толщи на Петриковском месторождении напоминает слоеный пирог: сильвинит чередуется с галитом, глинами, доломитами и другими породами. В этой толще выделено восемь калийных горизонтов, среди которых один — промышленный. Глубина его залегания изменяется от 516 до 1374 м, мощность 3,5—5,1 м. Средневзвешенное содержание хлористого калия в солях этого горизонта изменяется от 18 до 22,7%, хлористого магния 1,3% и нерастворимого остатка — 0,5%.

Пласт, являющийся продуктивным на Петриковском месторождении, также расчленен на три сильвинитовых слоя мощностью 0,4—1,5 м, которые разделены галитовыми прослоями 0,6—1,1 м.

Калийные соли Петриковского месторождения по своему качеству несколько лучше солей Старобинского месторождения. Они содержат меньше нерастворимого остатка, что благоприятно отразится на выборе технологии их переработки. Кроме того, значительная мощность сильвинитовых прослоев позволит применить при эксплуатации этого месторождения более совершенный селективный способ отработки полезного ископаемого. Вместе с тем калийные соли содержат здесь повышенный процент хлористого магния, что в свою очередь создаст определенные трудности в отношении охраны окружающей среды при решении вопроса о стоках жидких отходов производства, содержащих вредные вещества.

Общие прогнозные запасы калийных солей в пределах Припятской впадины БССР оцениваются специалистами в количестве 80—82 млрд. т. В том числе 42 млрд. т сырых калийных солей подтверждается поисковыми и разведочными работами различного назначения, в том числе на калийные соли. Остальные запасы солей также подтверждены многочисленными глубокими скважинами, пробуренными в Припятской впадине в последние годы. Однако часть из них залегает на глубинах порядка 1200—1500 и более метров в северной, центральной и западной частях Припятской впадины. Такая глубина залегания калийных солей, изменчивый рельеф кровли соленосной толщи, проявления в ряде случаев соляной тектоники значительно осложняют их разработку существующими техническими средствами при шахтном способе добычи.

Балансовые запасы калийных солей БССР, разведанные и утвержденные по промышленным категориям АВС₁, представлены в табл. 30.

Как уже отмечалось, Старобинское месторождение калийных солей эксплуатируется с 1959 г. На его базе действуют три рудоуправления объединения «Белорускалий» в составе трех рудников и трех обогатительных фабрик. За сравнительно непродолжительный срок существования этого горнодобывающего предприятия из недр извлечено более 150 млн. т сырых калийных солей,

Балансовые запасы калийных солей БССР на 1 января 1977 г.,
 тыс. т сырье соли
окись калия

Месторождение	Запасы солей по категориям АВС ₁		
	всего	в том числе по продуктивным горизонтам	
		II	III
Старобинское	6328553	—	—
	963400	—	—
В том числе:			
I рудник	875080	148845	726235
	124162	29109	95053
II рудник	626959	176307	450652
	88868	32631	56237
III рудник	822654	297484	5 5170
	139578	50190	89388
IV рудник	1487234	215861	1271373
	231228	35119	196109
Нежинский участок	1505477	—	—
	254167	—	—
Остальная площадь месторождения	1011149	—	—
	125397	—	—
Петриковское	1063891	—	—
	235972	—	—
В том числе:			
Северный участок	587146	—	—
	130058	—	—
Южный участок	476745	—	—
	105914	—	—
Итого по БССР*	7392444		
	1199372		

* Нежинский участок и Петриковское месторождение разведаны по категории С₁.

что свидетельствует об интенсивной разработке месторождения. Только за 1976 г. добыча полезного ископаемого составила 24,3 млн. т, что в переводе на питательный продукт — окись калия — равно 4,3 млн. т. Одновременно потери при добыче в целом по объединению составили 42,7 млн. т, или 63,7% от погашаемых запасов калийных солей Старобинского месторождения, сумма которых в 1976 г. определяется цифрой 67,0 млн. т. Таким образом, уровень годовых запасов калийных солей, погашаемых за счет добычи и потерь в недрах, составляет около 3%, в то время как в дело направляется полезного продукта всего только 0,3% от балансовых запасов месторождения, эксплуатируемых тремя рудоуправлениями. Основные показатели производственной деятельности каждого из этих предприятий характеризуются следующим.

1. Первое рудоуправление функционирует в составе рудника, производственная мощность которого равна 8,5 млн. т калийной руды в год, и обогатительной фабрики мощностью 3,0 млн. т удобрений (в пересчете на 41,6% окиси калия). За 17 лет работы на руднике добыто 88,2 млн. т сырых солей (14,2 млн. т окиси калия). Потери при добыче составили 200,1 млн. т сырых солей (26,5 млн. т окиси калия). В 1976 г. добыча сильвинита на руднике достигла 8,5 млн. т при потерях 18,4 млн. т. Среднее содержание окиси калия в добытой руде 16,4%, разубоживание сильвинита составило 12,3%. Руда здесь обогащается флотационным способом. В 1976 г. на предприятии выработано более 2,0 млн. т концентрата с содержанием хлористого калия 91,15%. Потери полезного продукта при переработке руды составили 4,02%. Достигнутая себестоимость добычи 1 т сильвинита в 1976 г. на руднике первого рудоуправления составила 1,64 руб., себестоимость 1 т концентрата — 15,9, 1 т смешанных солей — 10,4 руб. С учетом существующей производительности рудника и уровня потерь данное предприятие обеспечено сырьем в пределах горного отвода на 27 лет.

2. Проектная годовая производительность рудника второго рудоуправления 8 млн. т сырых солей, обогатительной фабрики — 2,6 млн. т калийных удобрений. За 10 лет работы на руднике добыто 70,5 млн. т сырых солей (11,9 млн. т окиси калия) при потерях в недрах 108,3 млн. т (16,9 млн. т окиси калия).

В 1976 г. добыча сильвинита на руднике достигла 8,9 млн. т, а потери составили 14,0 млн. т. Среднее содержание окиси калия в добытой руде 24,9%, разубоживание руды при добыче 5,12%. Обогащение руды здесь осуществляется методом флотации. В 1976 г. предприятием выработано более 2,7 млн. т концентрата, в том числе 1,0 млн. т гранулированного с содержанием хлористого калия 91,0% (57,5% в пересчете на окись калия). Товарное извлечение полезного продукта составило 80,9%. Потери при обогащении 3,5%. Достигнутый уровень текущих затрат на производство удобрений в 1976 г. характеризуется здесь следующими показателями: себестоимость 1 т сильвинита составила 1,69 руб., себестоимость 1 т концентрата мелкозернистого — 16,79, гранулированного — 18,83 руб. Обеспеченность второго предприятия разведанными запасами минерального сырья в пределах горного отвода составляет 23 года.

3. Проектная годовая мощность рудника в составе третьего рудоуправления равна 7 млн. т руды, обогатительной фабрики — 2,6 млн. т калийных удобрений.

За 9-летний срок существования этим предприятием извлечено из недр 37,8 млн. т сырых солей (6,7 млн. т окиси калия). Потери составили 47,8 млн. т сырых солей (7,9 млн. т окиси калия). В 1976 г. рудником добыто 7,0 млн. т сильвинита, а потери в недрах превысили 10,0 млн. т, или 59,3% от погашенных за этот год запасов. Среднее содержание окиси калия в добытой руде 17,4%, разубоживание сильвинита при добыче составило 8%. Обогащение на этом предприятии осуществляется также методом флотации. В 1976 г. здесь произведено более 1,3 млн. т мелкозернистого концентрата, 66,3 тыс. т крупнозернистого и 399,9 тыс. т гранулированного. Содержание хлористого калия (KCl) в мелкозернистом концентрате 91,1%, в крупнозернистом — 86,5, в гранулированном — 91,4%. Товарное извлечение полезного продукта равно 80,8%, потери хлористого калия при обогащении составили в среднем 5%. Достигнутая предприятием в 1976 г. себестоимость 1 т сильвинита была на уровне 1,97 руб., мелкозернистого концентрата — 17,3, крупнозернистого — 16,2, гранулированного — 20,9 руб. Обеспеченность предприятия запасами сырья в пределах горного отвода — 41 год.

Четвертое предприятие объединения «Белорускалий»

находится в стадии строительства. Его проектная мощность 5,5 млн. т калийных удобрений в год. Ввод в строй первой очереди мощностью 3,5 млн. т удобрений в год предполагается в конце десятой пятилетки.

Наряду с тенденцией расширения производства калийных удобрений в БССР имеет место устойчивое снижение их себестоимости. Так, если объем выпуска товарного продукта объединением «Белорускалий» за годы девятой пятилетки увеличился на 73%, то себестоимость производства в среднем снизилась на 10%. Механизация и автоматизация производственных процессов, внедрение передовой технологии, улучшение организации труда позволяют сохранить эту тенденцию и в перспективе. Расчеты показывают, что уровень прибылей, полученных к моменту освоения проектных мощностей на всех предприятиях, базирующихся на Старобинском, а затем и на Петриковском месторождениях калийных солей, кроме Нежинского участка, в перспективе позволит окупить капитальные вложения, направленные в новое строительство, расширение и реконструкцию калийной промышленности БССР за 5 лет. Это указывает на высокую эффективность роста производства калийных удобрений в республике на базе местных минерально-сырьевых ресурсов в разрезе долгосрочного плана развития.

Одним из существенных источников повышения уровня технико-экономических показателей производства калийных удобрений в перспективе является, как уже отмечалось, снижение потерь полезного ископаемого в недрах в процессе разработки месторождения. Кроме расточительства природных ресурсов, безвозвратные потери сырья в недрах способствуют сокращению сроков существования горнорудного предприятия и удорожанию стоимости продукта за счет нерационального увеличения подземных коммуникаций, дополнительных затрат живого и овеществленного труда.

Однако опыт работы рудников объединения «Белорускалий» показал, что совершенствование применяемой в настоящее время камерной системы разработки не позволяет добиться существенного снижения потерь. Наоборот, с ростом глубины наблюдается четкая тенденция их увеличения. Поэтому необходимо искать принципиально новую технологию разработки месторождения. В качестве перспективной в этом отношении является система

разработки с посадкой кровли камер на податливые целики шириной 1,0—1,5 м. За счет уменьшения размеров межкамерных пространств в ряде случаев, где эта система применялась, удалось повысить извлечение полезного ископаемого до 75%. Внедрение этой системы разработки на II горизонте I рудоуправления, по данным экономистов комбината, дает народному хозяйству более 460 тыс. руб. годовой экономии [17, 143].

Кроме этой системы, в рудниках объединения «Белорускалий» прошли испытания и многие другие системы и горнопроходческие комплексы. Коллектив объединения занят постоянным творческим поиском новых технических средств и методов разработки месторождения в целях максимального снижения потерь калийных солей в недрах. Так, в руднике III рудоуправления проводится внедрение системы отработки солей длинными столбами с использованием комплекса КМК-97. Эта система обеспечивает выемку солей без оставления защитных целиков. По мере продвижения лавы кровля выработки крепится специальной механизированной крепью, обеспечивающей безопасность ведения очистных работ. Эта система позволяет также применять селективную выемку сильвинита, в результате чего ожидается увеличение содержания полезного продукта в руде до 30—35% и снижение потерь солей в недрах до 20%.

Не менее перспективна для применения в условиях Старобинского месторождения калийных солей система разработки «камера — лава» с использованием агрегата КСО для селективной отработки верхнего и нижнего сильвинитовых слоев в продуктивном горизонте. При этом осуществляется строительство крепежных упоров из блоков, нарезанных из каменной соли. Эффективность этой системы характеризуется снижением потерь руды в недрах до 25—30% против 50—60% при использовании применяемой в настоящее время камерной системы разработки.

Дополнительным источником повышения эффективности производства калийных удобрений в объединении «Белорускалий» является частичное извлечение тех запасов калийных солей, которые находятся в краевых зонах шахтных полей действующих предприятий и охранных целиках различного назначения. Эти мероприятия, по данным объединения, обеспечивают экономию экс-

плуатационных затрат в количестве около 1,4—1,5 млн руб. в год.

В качестве исходных данных для экономической оценки Старобинского месторождения калийных солей нами принимаются основные технико-экономические показатели функционирующих на его базе предприятий за 1975 г. с учетом наметившихся тенденций их изменений. В целях наиболее объективной оценки мы исходим из посылки, что к концу десятой пятилетки 80% калийных солей будет добываться таким способом, который обеспечит снижение уровня потерь калийной руды в недрах до 40%. Коэффициент разубоживания принимается в размере 0,10. Затраты на 1 руб. товарной продукции 73,8 коп., себестоимость 1 т мелкозернистого хлористого калия в пересчете на концентрат, содержащий 95% хлористого калия, 17,2 руб., то же гранулированного — 20,7 руб. и крупнозернистого — 16,4 руб. Уровень фондотдачи — 44,6 коп., расчетная рентабельность в целом по объединению — 12,8%.

В качестве общественно-оправданного предела затрат (замыкающих затрат) на продукцию данной отрасли производства в зоне влияния объединения «Белорускалий» принимаются расчетные затраты на дополнительное производство калийных удобрений для этой зоны в районе Урала с учетом транспортных расходов. Уровень этих затрат составит 22,45 руб/т.

Таким образом, подставив значения в формулу (5), получим:

$$\begin{aligned} \text{I рудоуправление } R_p &= \frac{875080 \text{ тыс. т}}{27} 22,45 - \\ &- 20,0 \cdot 14,69 - 74 \cdot 0,268 = 523745 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{II рудоуправление } R_p &= \frac{626959}{23} 22,45 - 18,83 \cdot 13,54 - \\ &- 74 \cdot 0,326 = 678476 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{III рудоуправление } R_p &= \frac{822654}{41} 22,45 - 20,9 \cdot 17,32 - \\ &- 74 \cdot 0,135 = 338296 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

$$IV \text{ рудоуправление } R_p = \frac{1487234}{70} 22,45 -$$

$$-20,7 \cdot 19,342 - 74 \cdot 0,033 = 667337 \text{ тыс. руб.}$$

Всего по Старобинскому месторождению (без Нежинского участка):

$$R_p = 523745 + 678476 + 338296 + 667337 = 2212 \text{ млн. руб.}$$

Принятый уровень замыкающих затрат для оценки калийных солей Белоруссии дает отрицательный эффект при оценке Нежинского участка Старобинского месторождения, где подготавливается пятое шахтное поле для строительства очередных предприятий по выпуску калийных удобрений. В соответствии с проектом временных кондиций, разработанных Всесоюзным научно-исследовательским и проектным институтом галургии (ВНИИГом), на Нежинском участке калийных солей планируется строительство двух предприятий калийной промышленности с общим объемом производства 9 млн. т удобрений в пересчете на 41,6% окиси калия в год. Основные технико-экономические показатели предполагаемых к строительству предприятий имеют при этом следующие значения (табл. 31):

Таблица 31

**Расчетные технико-экономические показатели
производства калийных удобрений на базе
Нежинского участка калийных солей в БССР**

Показатели	Предприятия	
	I	II
Содержание хлористого калия в концентрате (удобрениях), %	96,0	96,0
Удельные капитальные вложения на 1 т концентрата в пересчете на 41,6% хлористого калия, руб.	87,5	76,8
Себестоимость 1 т удобрений, руб.	22,29	21,12
Срок окупаемости капитальных вложений, лет	75	39
Рентабельность, %	1,3	2,6

Из анализа технико-экономических показателей табл. 31 следует единственный вывод: промышленное освоение данного месторождения калийных солей в БССР экономически нецелесообразно. Вместе с тем на основании принципов экономической оценки минеральных ресурсов по дифференциальной ренте затраты на производство удобрений на Нежинском участке могли бы быть рассмотрены как замыкающие для западных районов европейской части СССР на данный промежуток времени. Это естественно, так как по мере освоения наилучших участков общество для покрытия своих потребностей в минеральном сырье вынуждено идти на увеличение затрат, связанных с освоением месторождений с худшими условиями залегания полезного ископаемого или с более низким содержанием полезного компонента в руде. Однако в данном конкретном случае есть, на наш взгляд, аргументы для снижения проектных затрат, связанных с промышленным освоением Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей. Во-первых, как показывают региональные геологические исследования калиеносного бассейна Белоруссии, залегание полезного ископаемого на Нежинском участке находится в наиболее благоприятных условиях в сравнении с другими участками в этом районе бассейна. Во-вторых, близость Нежинского участка к освоенным территориям Старобинского месторождения и основным коммуникациям действующих предприятий оправдывает первоочередность его промышленного освоения в общей программе дальнейшего развития калийной промышленности БССР.

Кроме того, в качестве альтернативы варианта освоения данного объекта, предложенного ВНИИГом, нами рассмотрен вариант размещения здесь одного предприятия в центре участка и его разработки на два фланга. Такой вариант даст возможность при сохранении объемов производства сократить количество шахтных стволов до семи вместо девяти, затраты на приобретение горного оборудования, подъемных установок, вентиляционного оборудования, подземного транспорта в целом на 23%. Затраты на подготовку территории строительства сократятся на 50%. Территориальная концентрация производства повлечет за собой сокращение затрат и на объекты подсобного хозяйства и обслуживающего назна-

чения, транспортного хозяйства, связи и других коммуникаций.

Наши расчеты свидетельствуют, что по объектам транспортного хозяйства и связи капиталовложения сократятся на 37,2 млн. руб., внешним сетям и сооружениям канализации и теплофикации — на 17 млн. руб. Вызывает сомнение целесообразность затрат, связанных с применением пневмо- и гидрозакладки отработанных пространств отходами производства, общие капитальные вложения по которым составляют около 30 млн. руб. Дело в том, что геологическое строение Нежинского участка отличается от других шахтных полей Старобинского месторождения в лучшую сторону в связи с большей мощностью водозащитной толщи, пространственной разобщенностью разрабатываемых залежей. При более совершенных методах обработки солей здесь гарантирована достаточная надежность ведения добычных работ. Кроме того, закладка 15—20% отходов не решит принципиально вопроса охраны окружающей среды. Эту проблему необходимо решать для данной отрасли народного хозяйства в целом на более эффективной основе. Имеются и другие возможности снижения расчетных затрат на освоение Нежинского участка калийных солей.

Как показали расчеты (А. В. Томашевич, В. З. Кислик, З. И. Тур), общие капитальные затраты на строительство снизятся, таким образом, на 21,2%. При этом себестоимость 1 т руды составит 2,03 вместо 2,68 руб. по проекту кондиций и себестоимость 1 т концентрата — соответственно 19,39 вместо 22,3 руб. при сохранении объема производства и качества товарной продукции. Окупаемость капитальных вложений произойдет за 20 лет, а с учетом ориентации предприятия на производство более эффективного крупнозернистого концентрата, оптовая цена которого 28,5 руб. за 1 т, окупаемость затрат сократится до 10 лет.

Более детальное рассмотрение этого варианта, на наш взгляд, правомерно еще и потому, что в данном случае мы имеем более выгодное двухфланговое размещение подземных коммуникаций при симметричном положении стволов относительно границ горного отвода, находящихся на расстоянии от них, не превышающем 10 км. В качестве примера можно привести условия обработки IV шахтного поля, где предприятие размещено

на его границе и отработка будет осуществляться однофлангово с максимальной растянутостью подземных коммуникаций до 12—14 км.

Некоторое повышенное содержание в сильвинитах Нежинского участка суммы хлористого магния и хлористого кальция относительно уже освоенных шахтных полей Старобинского месторождения (0,75% против 0,55%) не приведет к существенному увеличению текущих затрат. К моменту строительства предприятия на этом участке технология переработки подобных руд будет отработана в промышленных условиях IV рудоуправления.

Что касается дальнейших направлений геологоразведочных работ на Нежинском участке калийных солей, то здесь, на наш взгляд, необходимо иметь в виду, во-первых, то, что район участка является продолжением детально разведанных шахтных полей Старобинского месторождения, а полезное ископаемое по основным параметрам аналогично рудам, находящимся в эксплуатации; во-вторых, то, что данные предварительной разведки позволяют достаточно обоснованно полагать, что на месторождении отсутствуют аномалии как по качеству руд, так и по условиям залегания. В связи с этим представляется возможным резко сократить затраты на детальную разведку, ограничившись площадными сейсмогеологическими исследованиями и бурением минимального количества контрольных скважин.

С учетом этих изменений стоимостная оценка Нежинского участка Старобинского месторождения калийных солей будет выглядеть следующим образом:

$$R_p = \frac{1505477}{70} - 22,45 - 20,7 \cdot 19,342 - 131 \cdot 0,033 = \\ = 634 \text{ млн. руб.}$$

По сравнению со всеми другими полезными ископаемыми, обнаруженными в недрах Белоруссии, наиболее крупными по запасам являются залежи каменной соли. В соответствии с данными региональных геологических исследований площадь распространения соленосных отложений в БССР составляет около 30 тыс. км² и совпадает с границами Припятской впадины. Мощность этих отложений достигает нескольких километров. Таким образом, запасы этого вида минерального сырья в республи-

ке поистине неограниченны. В пределах этого обширного соленосного бассейна разведано три месторождения — Давыдовское, Старобинское и Мозырское. Суммарные запасы каменной соли этих месторождений составляют 23388 млн. т.

Промышленное освоение этого соленосного бассейна начнется с Мозырского месторождения, которое разведано в 1963 г. в Гомельской области, в 5 км к югу от Мозыря. В настоящее время на его базе заканчивается строительство Мозырского солезавода. Каменная соль на месторождении залегает на глубинах 700 и более метров и по горно-геологическим условиям и качеству пригодна для добычи методом подземного выщелачивания. Химический состав солей этого месторождения, по данным опробования в процессе разведки и дальнейшего изучения, характеризуется следующими показателями: NaCl — 81,1%, K — следы, Ca — 0,05—1,9, Mg — следы, SO₄ — 0,01—4,53, Br — 0,0—0,03, нерастворимый остаток — 0,13—18,0.

В пределах контура подсчета запасов соль месторождения отвечает требованиям, предъявляемым к данному виду сырья, как соль высшего качества. Запасы полезного ископаемого утверждены ГКЗ в количестве 588,9 млн. т по категории С₁ и имеют перспективы дальнейшего расширения.

В настоящее время потребность республики в этом продукте все еще покрывается за счет ввоза с предприятий Украины. Основные поставщики — рудоуправление «Артемсоль», Славянский и Солотвинский солерудники. Потребление поваренной соли в БССР связано в основном с удовлетворением нужд населения (50% общего потребления), с развитием животноводства (20%) и некоторых отраслей промышленности (30%). По ориентировочным подсчетам, общая потребность БССР в соли на 1975 г. составила 350 тыс. т. Из них 10% — потребность в соли высшего качества типа «Экстра». К концу десятой пятилетки предполагается увеличение общей потребности в соли в республике до 370—400 тыс. т.

Ввод производственных мощностей Мозырского солезавода обеспечит республику солью высшего качества типа «Экстра» полностью. Кроме того, часть выпускаемой продукции будет поставляться в республики Прибалтики и частично в центральные районы европейской

части СССР. В результате замены привозной соли солью собственного производства народное хозяйство получит существенный экономический эффект.

Сложившиеся многолетние экономические связи БССР по данному виду продукции с предприятиями Украины являются оптимальными и функционировали бы еще продолжительное время. Поэтому при стоимостной оценке Мозырского месторождения каменной соли затраты, связанные с обеспечением БССР пищевой солью за счет указанных выше предприятий, принимаются в качестве замыкающих. В соответствии с принятой методикой оценки кадастровая цена Мозырского месторождения каменной соли составит 2,8 млн. руб.

Производство пищевой соли из галитовых отходов калийной промышленности в республике в настоящее время затруднено, так как применяемая здесь флотационная система обогащения способствует заражению солевых отходов токсическими примесями аминов. Строительство четвертого калийного предприятия на базе Старобинского месторождения калийных солей, где переработка руды будет осуществляться химическим способом, даст возможность решить проблему обеспечения БССР другими сортами пищевой соли в необходимом количестве.

3.3. МЕТАЛЛЫ

В последние годы с целью выявления на территории Белоруссии месторождений черных и цветных металлов были проведены геологические исследования, результаты которых позволяют оптимистически относиться к перспективам недр республики на эти виды минерального сырья. В девятой пятилетке завершены поисково-оценочные работы на Околовском и Новоселковском месторождениях железных руд. Проведены также геологические оценочные работы на алюминиевое сырье, продолжаются работы на медь и другие металлы.

Железные руды представлены в Белоруссии двумя месторождениями: Околовским и Новоселковским. Околовское месторождение железистых кварцитов Криворожского типа находится в 30 км северо-восточнее Столбцов (Столбцовский район Минской области). Оно открыто в 1970 г. Белорусской геолого-гидрогеологической

экспедицией Управления геологии при СМ БССР в результате глубинного геологического картирования.

Полезное ископаемое находится в пределах рудной зоны, которая протягивается в северо-восточном направлении на расстояние более 10 км. Площадь зоны достигает 120 км². В зоне выявлено 3 рудных горизонта мощностью 140 м. В этих горизонтах выделяется до 7 рудных тел, разделенных гнейсами и сланцами мощностью от 5 до 20 м. Залегание рудных тел и вмещающих пород согласное, субпараллельное.

Вскрышные породы на месторождении представлены отложениями верхнепротерозойского и мезокайнозойского возраста — мелом, глинами, песками и супесями, мощность которых достигает 300 м. Кора выветривания в разрезе толщи вмещающих пород и полезного ископаемого изменяется по мощности от 4—10 до 20 м.

Общая мощность пачки железистых кварцитов Околовского месторождения достигает 1100 м. Железистые кварциты этого месторождения представляют собой метаморфизованные до амфиболитовой фации железисто-кремнистые осадки с примесью мергелистого материала. Общее определение формации Околовского месторождения — железисто-кремнистая вулканогенная. Такие железорудные формации широко распространены в докембрии Русской платформы, среди которых имеется ряд промышленных железорудных месторождений как эксплуатируемых, так и находящихся в резерве действующих предприятий.

По минералогическому составу руды Околовского месторождения характеризуются преобладанием силикатно-магнетитовых разновидностей — рогово-обманково-магнетитовые, пироксен-магнетитовые, куммингтонит-магнетитовые кварциты. Менее распространены амфиболиты магнетитовые, встречается гранат, иногда в количестве порообразующего минерала. Кроме того, в зоне окисления встречается гематит и лимонит. Из нерудных минералов преобладает кварц, роговая обманка, куммингтонит, пироксен. Из второстепенных нерудных минералов имеют место апатит, кальцит, актинолит, эпидот, хлорит. Содержание апатита достигает 8%.

Химический состав железных руд Околовского месторождения следующий: Fe₂O₃ — 25,4%, FeO — 16,6, SiO₂ — 44,16, TiO₂ — 0,29, Al₂O₃ — 3,0, Mn — 0,15, MgO —

2,8, CaO — 4,64, Na₂O₃ — 0,47, K₂O — 0,11, P₂O₅ — 0,77%*.

Руды Околовского месторождения имеют объемный вес 3,3 т/м³, коэффициент крепости 15—20 и естественную влажность 0,85—0,97% при варианте бортового содержания железа 20—25%. Горно-геологические условия месторождения сравнительно сложные. По предварительным данным, по падению рудные тела выклиниваются и расчленяются на отдельные подтела. Имеют место дизъюнктивные нарушения различных направлений, разбивающие месторождение на ряд тектонических блоков, которые, однако, достоверно не установлены. Чередование рудных интервалов с безрудными довольно частое.

Гидрогеологические условия, в которых находится месторождение железистых кварцитов Околовское, также относятся к сложным. Здесь зафиксированы напорные водоносные горизонты, приуроченные к трещиноватым породам руднокристаллического фундамента, к песчанникам и туфопесчанникам верхнепротерозойских отложений, к меловым отложениям, а также к отложениям четвертичного возраста. Водоносные горизонты гидравлически связаны между собой, что значительно усложняет условия разработки месторождения. По расчетным данным, водоприток к шахтному полю протяженностью 4,5 км на горизонт 340 м составит 7000 м³ в час, на горизонт 550 м — 7500 м³ в час.

В институте «Гипроруда» (Ленинград) произведен подсчет запасов железных руд Околовского месторождения по категории С₂ при бортовом содержании железа 25% в количестве 194,3 млн. т, при 20% — 533,9 млн. т и при 15% — 966,0 млн. т. В соответствии с заключением ИМР руда Околовского месторождения относится к бедным, среднеобогатимым. Обогащение групповых проб произведено графоаналитическим методом магнитометрического анализа, основанным на количестве магнетитового железа в пробе и величине удельной остаточной индукции. Схема обогащения технологической пробы включает сухую магнитную сепарацию исходного материала, предварительно раздробленного до крупности

* По данным технологической пробы, изученной в Институте минеральных ресурсов (ИМР) Министерства геологии СССР (Симферополь).

25,0 мм, и трехстадийную мокрую магнитную сепарацию продукта, измельченного до стадии 98,5% класса,— 0,074 мм.

Результаты обогащения (технологическая проба) показали, что при содержании в исходной руде магнетитового железа 23,0% и железа общего 29,2% содержание этих компонентов в концентрате соответственно 64,5 и 67,5%. Содержание в хвостах железа магнетитового 1,7% и общего железа 9,6%.

Новоселковское месторождение ильменит-магнетитовых руд, открытое в 1966 г., расположено западнее Околовского в пределах Кареличского района Гродненской области у деревни Новоселки. Полезное ископаемое изучено ограниченным количеством скважин, пробуренным по профилям на глубину до 750 м. Рудная зона Новоселковского месторождения представлена серией параллельных крутопадающих жиллообразных залежей сплошных и вкрапленных руд среди габброидных интрузий. Размеры зоны в плане 0,27 км², простирание северо-восточное, падение юго-восточное, крутое, под углом 80° в центре и 65—70° на краевых частях. Наиболее богатые железные руды сосредоточены в центральной части месторождения, где они залегают в виде трех рудных тел, осложненных маломощными прослоями обедненной руды. Мощность богатых руд в центральной части достигает 63 м, выклиниваясь на флангах и на глубине.

Сплошные руды содержат до 75—85% магнетита и ильменита. Второстепенные рудные минералы представлены пиритом, пирротинном, халькопиритом. К нерудным минералам относятся амфибол, хлорит, плагиоклаз, реже гранат. Для руд данного месторождения характерен апатит, он присутствует в количествах, достигающих 10%. Магнетит и ильменит в сплошной руде находятся в виде отдельных обособленных зерен. Размер зерен магнетита достигает 8 мм, ильменита — 2 мм. Переход сплошных руд к вкрапленным и вкрапленных руд к вмещающим породам плавный и обнаруживается по данным химических анализов [37, 122—123].

Генетически ильменит-магнетитовые руды Новоселковского месторождения связаны с габбро-норитами. По данным магниторазведки, массив габбро-норитов на поверхности фундамента проягивается на 1300 м. В верхней части рудных тел встречаются зоны окисления,

**Важнейшие компоненты в руде Новоселковского
железородного месторождения БССР (при различном
бортовом содержании железа)**

Бортовое со- держание железа, %	Содержание в ажнейших компонентах				
	Fe общее	V ₂ O ₅	TiO ₂	P	S
25	35,72	0,236	5,97	0,51	1,02
20	30,69	0,215	5,32	0,48	0,89
15	23,52	0,149	4,20	0,50	0,85

однако в целом окисленные руды будут иметь незначи-
тельный процент в общем балансе их запасов [117, 114—
116].

Качество ильменит-магнетитовых руд Новоселковско-
го месторождения характеризуется результатами иссле-
дований трех технологических проб, отобранных из кер-
на скважин (табл. 32).

Из табл. 32 следует, что полезное ископаемое данного
месторождения представлено комплексными рудами, со-
держащими титан и ванадий. Содержание серы и фосфо-
ра относительно высокое. Определение промышленной
ценности ильменит-магнетитовых руд Новоселковского
месторождения произведено Златоустовским рудоуправ-
лением треста «Уралруда» (табл. 33). Результаты опро-
бования показывают, что комплексные титан-ванадиевые
ильменит-магнетитовые руды Новоселковского место-
рождения БССР по своим параметрам пригодны в ка-
честве легкообогатимого сырья в производстве трех ви-
дов товарного концентрата для металлургической про-
мышленности. Пиритовый концентрат имеет повышенное
содержание кобальта.

Объемный вес комплексных руд Новоселковского
месторождения 3,6 т/м³, коэффициент крепости 9, есте-
ственная влажность 1,5—2,0 (при бортовом содержании
железа 20%). Рудные тела и зона в целом перекрыты
горизонтально залегающими рыхлыми мезокайнозойски-
ми отложениями суммарной мощностью 140—150 м. Гор-
но-геологические условия залегания полезного ископае-
мого характеризуются чрезвычайно крутыми углами
падения (85°) и осложняются дизъюнктивными наруше-
ниями типа сбросов. Внутреннее строение рудных тел

сложное, наблюдается частое чередование рудных и безрудных интервалов, выделение и сконтурирование которых сопряжены с трудностями.

Гидрогеологические условия залегания ильменит-магнетитовых руд Новоселковского месторождения характеризуются наличием семи взаимосвязанных водоносных горизонтов и комплексов. Они зафиксированы в разрезе от комплекса трещиноватых пород кристаллического фундамента, где величина напора составит 180—195 м до безнапорных вод в современных аллювиальных отложениях. Питание подземных вод осуществляется как за счет атмосферных осадков, так и за счет высоконапорных вод нижних горизонтов. Наиболее обильными водопритоками характеризуются воды меловых и четвертичных отложений. Запасы железных руд на данном месторождении оцениваются, по предварительным данным, в количестве 165 млн. т.

Таблица 33

**Результаты обогащения ильменит-магнетитовых руд
Новоселковского месторождения, %
(по данным двух технологических проб)**

Концентрат	Проба 2а						
	выход	содержание			извлечение		
		Fe	TiO ₂	S	Fe	TiO ₂	S
Магнетитовый	33,0	60,8	2,3	1,1	69,7	15,8	39,2
Ильменитовый	5,6	37,8	42,1	0,5	7,4	49,5	3,2
Пиритовый*	0,7	31,7	1,3	32,5	0,8	0,2	24,8
Хвосты	60,6	10,5	2,7	0,5	22,1	31,4	32,6
Руда исходная	100	28,8	4,8	0,9	100	100	100

Концентрат	Проба 3						
	выход	содержание			извлечение		
		Fe	TiO ₂	S	Fe	TiO ₂	S
Магнетитовый	59,0	62,1	3,1	1,2	76,0	27,3	56,7
Ильменитовый	7,1	35,9	39,4	0,6	5,9	41,8	3,6
Пиритовый*	1,1	33,7	2,8	29,2	9,8	0,4	25,0
Хвосты	32,7	11,0	6,7	0,5	8,3	30,3	14,5
Руда исходная	100	43,2	6,7	1,3	100	100	100

* Содержание кобальта в пиритовом концентрате 0,268%.

Кроме Новоселковского месторождения, в южной части Кореличской структурно-формационной зоны выявлен еще ряд рудопроявлений аналогичного типа. В совокупности они объединяются в Новоселковский рудный узел. Общие прогнозные запасы ильменит-магнетитовых руд в пределах данного узла оцениваются в размере около 2 млрд. т [32, 106—108].

Геолого-экономическая оценка железных руд Околовского и Новоселковского месторождений БССР осуществлялась неоднократно на различных этапах изучения. В частности, институтом «Гипроруда» методами прямых расчетов и сравнений с проектируемыми и действующими предприятиями Министерства черной металлургии СССР определены основные технико-экономические показатели открытой и подземной добычи железных руд этих месторождений и производства железорудных концентратов на их базе. Для обоснования целесообразности дальнейших исследований Околовско-Кореличской зоны автором этих строк и другими специалистами была проделана сравнительная экономическая оценка белорусских железорудных месторождений с другими объектами железорудной промышленности европейской части страны, а также определены возможные варианты перспективного развития данного района с точки зрения размещения здесь металлургического комплекса. В табл. 34 приводятся некоторые расчетные технико-экономические показатели, которые в целом характеризуют экономическую эффективность вовлечения Околовского и Новоселковского железорудных месторождений в сферу промышленного использования.

Как видно из данных табл. 34, ресурсы железорудного сырья на выявленных в БССР месторождениях не обеспечивают на полный амортизационный срок производственные мощности, на которые может рассчитывать данная сырьевая база. Кроме того, исходя из расчетных показателей себестоимости продукта и существующих цен на концентрат, технико-экономические показатели предполагаемых предприятий будут убыточны. Величина расчетного убытка на 1 т железорудного концентрата составит, по предварительным данным, для Околовского объекта 7,8 руб. и для Новоселковского — 14,7 руб. (табл. 34).

Вместе с тем эти показатели не полностью отражают

народнохозяйственную эффективность промышленного освоения данных месторождений, так как не учитывают затраты общества по обеспечению промышленности БССР металлом в расчете на перспективу. Для получения более достоверных показателей, отражающих объективную экономическую ситуацию, которая сложилась бы в результате промышленного освоения Околовского и Новоселковского месторождений железных руд, необходима их стоимостная оценка с учетом фактора времени. В качестве замыкающих затрат в данном случае применена величина, полученная путем анализа затрат, необходимых для производства железорудного концентрата на существующих, строящихся и предполагаемых к строительству железорудных предприятиях Центра, выстроенных в ряд по убывающей эффективности. В числе таких предприятий следующие: Лебединский, Стойленский, Губкинский, Михайловский, Яковлевский, Салтыковский и другие горно-обогатительные комбинаты и рудники. Исходя из схемы развития и размещения черной металлургии страны («Гипроруда», Ленинград), эти предприятия обеспечивают баланс потребности и производства металла на перспективу, отвечающую оптимальным срокам экономической оценки минерально-сырьевых ресурсов в разрезе района. С учетом экономических связей по сырью и готовой продукции белорусские месторождения не могут конкурировать ни с одним из перечисленных предприятий отрасли, а уровень горной ренты с отрицательным знаком не позволяет рассматривать данные объекты как потенциальную сырьевую базу железорудной промышленности на период оценки 10—15 лет ближайшей перспективы.

Кроме этих данных, свидетельствующих против промышленного освоения Новоселковского и Околовского месторождений, выступает сложившаяся в европейской части страны общая конъюнктура по железорудному сырью. По имеющимся данным, здесь в обозримой перспективе не ожидается дефицита по этому виду полезного ископаемого.

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о том, что в ближайшие 10—15 лет промышленное освоение Околовского и Новоселковского месторождений железных руд нецелесообразно. Однако этот вывод может стать несостоятельным при следующих условиях:

**Расчетные технико-экономические показатели освоения
Околовского и Новоселковского железорудных месторождений
БССР (при бортовом содержании железа 20%)**

Показатели	Месторождения	
	Околовское	Новоселковское
Характеристика железных руд	Железистые кварциты	Комплексные ильменит-магнетитовые с содержанием титана, ванадия и кобальта
Условия разработки	Подземная	Подземная
Запасы полезного ископаемого в недрах, млн. т	412,9	40,1*
Среднее содержание железа, %:		
в исходной руде	24,4	28,5
в концентрате	65,0	60,0
Годовая производительность рудника по руде, млн. т	14,0	2,6
Расчетный срок обеспеченности рудника сырьем, лет	29	15,4
Себестоимость, руб.:		
1 т сырой руды	3,20	4,35
1 т железа в концентрате	30,3	40,0
Прибыль (+), убыток (-) от реализации товарной продукции при существующих ценах на железорудный концентрат, млн. руб.	-31,2	-12,4
Убыток в расчете на 1 т железорудного концентрата, руб.	-7,8	-14,7
Удельные капитальные затраты (руб.) на:		
1 т концентрата	97,4	122,6
1 т железа в концентрате	150,0	203,3
1 т железа в концентрате из приращиваемых запасов железных руд	204,5	205,7
Приведенные затраты на 1 т железа в концентрате, руб.	48,3	64,4
Расчетная величина дифференциальной горной ренты за весь срок эксплуатации месторождения, млн. руб.	-673	-68

* Содержание валового железа более 25%.

- при резком увеличении потребности в железной руде в центральных районах европейской части страны;
- при выявлении в районе этих месторождений новых крупных залежей железных руд с более благоприятными горно-эксплуатационными показателями;
- при строительстве в БССР перedelного металлургического завода и решении о целесообразности комплексования с ним добычи и обогащения местных железных руд.

В связи с этим, по нашему мнению, в ближайшие годы необходимо осуществить дополнительные региональные исследования перспективных территорий Белоруссии и сопредельных районов с целью выяснения общих перспектив металлоносности недр и реальных запасов железных руд, пригодных для промышленного освоения с высоким уровнем экономической эффективности.

Важным геологическим открытием в БССР в девятой пятилетке явилось выявление боксит-давсонитовых и бокситовых рудопоявлений. Они обнаружены в пределах Припятской впадины, на Белорусском кристаллическом массиве, Микашевичско-Житковичском горсте и на северном склоне Украинского кристаллического щита. Наиболее повышенные концентрации давсонита зафиксированы в отложениях верхней части бобринского горизонта визейского яруса нижнего карбона, приуроченных к склонам локальных солонкупольных поднятий Припятской впадины.

По данным региональных исследований, глубина залегания бокситоносных отложений колеблется здесь в широких пределах — от 300 до 1200 м. Их мощность также весьма непостоянна и изменяется от 0,5 до 400 и более метров. Более детально боксит-давсонитовые рудопоявления изучены в пределах Заозерной площади, расположенной в 30 км южнее Мозыря (Гомельская область). Рудный горизонт сложного строения залегает здесь на склонах солянокупольного поднятия на глубине 290—1154 м. Площадь распространения горизонта около 50 км², его мощность — от 0,4 до 15 м. Боксит-давсонитовые руды переслаиваются с каолинитовыми глинами, углистыми и песчано-глинистыми породами. Перспективные концентрации боксит-давсонитовых пород обнаружены также в районе Осташковичской площади и в 30 км северо-восточнее заозерной площади на юго-восточном

склоне Валановской структуры на территории Гомельской области.

Содержание давсонита в бокситоносных породах колеблется от следов до 82% при величине кремневого модуля 0,88—7,5. Значение кремневого модуля в породах с давсонитовой минерализацией не является браковочным показателем. На Осташковичской площади, например, встречены породы с кремневым модулем менее 2,6 (предельным для бокситов с точки зрения их рентабельного использования), содержащие до 48% давсонита [53, 72]. В зависимости от содержания этого минерала различают несколько разновидностей пород: давсонит-бокситовые породы давсонит-гиббсит-каолинитового состава с содержанием от следов до 20% давсонита; боксит-давсонитовые породы гиббсит-давсонит-каолинитового состава с содержанием 20—40% давсонита; боксит-давсонитовые породы гиббсит-каолинит-давсонитового состава с содержанием более 40% давсонита. Шире других распространены породы, содержащие давсонит в количестве 46% и с кремневым модулем 1,5—6,0.

По данным специалистов, занимающихся этим видом минерального сырья (Ф. Л. Дмитриев, В. П. Курочка), в недрах БССР ожидается выявление промышленных залежей боксит-давсонитовых руд, которые представляют значительный интерес как комплексное сырье для получения алюминия и соды, а также вяжущих строительных материалов.

Давсонит как ценное полезное ископаемое стал известен сравнительно недавно после открытия его промышленных месторождений в США, Канаде, Италии, Австралии, Африке и в нашей стране. В СССР давсонит обнаружен в Закарпатье, Донбассе, Западной Сибири и в Белоруссии.

Для определения промышленной ценности открытого в Белоруссии алюминиевого сырья были произведены лабораторные и технологические исследования пробы, отобранной на Заозерном участке. Исследования выполнены Всесоюзным алюминиево-магниевым институтом (ВАМИ) Министерства цветной металлургии СССР. В результате установлено, что переработка давсонитсодержащих руд и получение из них глинозема и соды могут быть осуществлены на основе существующей технологии.

Для оценки эффективности освоения возможных месторождений этого вида полезного ископаемого и разработки временных кондиций ВАМИ рассчитаны основные технико-экономические показатели предполагаемого предприятия по производству глинозема в республике мощностью 1 млн. т в год. В качестве аналога для определения капитальных и текущих производственных затрат, а также цен на продукцию использовано Висловское месторождение бокситов.

Как показали расчеты, затраты на производство 1 т глинозема из руд, выявленных на Заозерной площади в БССР, составят по вариантам содержания давсонита в породе от 126,0 до 168,0 руб. При этом из суммарных затрат на глинозем исключена стоимость попутно получаемой кальцинированной соды по оптовой цене и белитового шлама по цене 5 руб/т.

На основе расчетов и сопоставлений с действующими и проектируемыми предприятиями отрасли сделан вывод о том, что для строительства рентабельного комплекса по производству глинозема в условиях Белоруссии мощностью 1 млн. т глинозема в год необходимо месторождение с запасами сырья не менее 120—150 млн. т. Минимальная мощность продуктивного горизонта должна быть 1,1—1,5 м, глубина залегания полезного ископаемого — до 500 м. Предел силикатного модуля в руде — не менее 1,4 и щелочного — не менее 0,1.

В связи с тем что перспектива недр республики на алюминиевое сырье еще не в достаточной степени выяснена и разведанные месторождения отсутствуют, стоимостная оценка выявленных рудопоявлений не производилась. Вместе с тем приведенные технико-экономические показатели могут служить вполне четкими ориентирами для продолжения геолого-поисковых и разведочных работ на давсонит Белоруссии. Важный аспект проблемы дальнейших исследований заключается в том, что давсонит может служить ориентиром при поисках киновари, карбонатов свинца, цинка, редких земель и других элементов [53, 65].

Степень изученности недр БССР на металлические полезные ископаемые, приуроченные к породам кристаллического фундамента и осадочного чехла, невелика. По состоянию на 1970 г. до кристаллического фундамента пробурено 950 скважин, 900 из них достигли его на глу-

бинах менее 500 м. Это составляет в среднем одну точку наблюдения на 218 км² площади республики в целом [51, 4]. За последние шесть лет на территории Белоруссии не проводились целенаправленные региональные работы на металлы в широком масштабе, которые повлияли бы на уровень изученности кристаллического фундамента в значительной степени. Вместе с тем по прогнозам ученых и специалистов-геологов здесь есть реальные предпосылки для выявления промышленных скоплений металлических полезных ископаемых в широком ассортименте. В частности, о перспективах БССР на железо, никель, медь и другие полезные ископаемые писал академик А. В. Сидоренко. Белорусские геологи Г. В. Богомолов, Б. В. Бондаренко, В. Е. Бордон, И. П. Бордон, Л. В. Былино, Г. Г. Доминиковский, Ф. Л. Дмитриев, Г. И. Емельянов, Н. А. Корнилов, В. Ф. Красовский, В. П. Курочка, К. И. Лукашев, А. С. Махнач, М. И. Михненко, Т. Я. Нестерова, А. М. Пап, В. И. Парибок, А. И. Свержинский, П. З. Хомич, Л. Л. Шатрубов и другие в своих работах обращают внимание на возможность выявления в БССР металлических полезных ископаемых и на необходимость усиления дальнейших поисково-разведочных работ. Так, по данным Н. А. Корнилова, А. И. Гришко и Т. Я. Нестеровой, прогнозные запасы железных руд на территории Белоруссии оцениваются в 1,5—2,0 млрд. т. За счет богатых ильменит-магнетитовых руд, связанных с массивами габброидов, а также за счет неглубоко залегающих титано-циркониевых россыпей могут быть увеличены ресурсы таких черных металлов, как титан и ванадий [51, 16—19]. Ученые высказывают весьма оптимистические оценки перспектив недр республики на алюминий, медь, свинец и цинк, некоторые редкие металлы. Подчеркиваются перспективы кристаллического фундамента на золото, а также общие предпосылки на возможность обнаружения концентраций радиоактивных элементов.

Те общие геологические предпосылки, аналогии, сведения об отдельных минералогических концентрациях и рудопроявлениях, которые позволяют делать определенные качественные и частично количественные прогнозы перспективности недр на те или иные металлы, не могут быть предметом конкретных стоимостных оценок. Такая информация не может служить надежной основой и для

экономических оценок ресурсного потенциала данного района в широком плане как основы научных разработок по развитию производительных сил. Тем не менее такие оценки в системе планового хозяйства на современном этапе экономического развития становятся необходимыми. В связи с этим целесообразно в ближайшие годы значительно усилить региональные исследования недр Белоруссии на металлические полезные ископаемые как в целях выявления промышленных месторождений, так и для получения достаточного количества геологической информации и квалифицированной оценки количественных параметров запасов рудных полезных ископаемых на стадии научно-технического и экономического прогноза.

3.4. СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ ДЛЯ ИЗВЕСТКОВАНИЯ ПОЧВ

Степень обеспеченности народного хозяйства района, республики или страны в целом ресурсами строительных материалов, отвечающими по своему качеству, количеству и эффективности производства современным требованиям, является основным критерием экономической оценки минерально-сырьевой базы данной отрасли промышленности и ее подотраслей. В связи с этим система показателей такой оценки складывается из ряда взаимосвязанных характеристик геологического и экономического содержания. К ним в первую очередь относятся следующие: 1) потребность народного хозяйства в строительных материалах; 2) производство строительных материалов; 3) уровень технического прогресса в отрасли и требования к сырью; 4) степень обеспеченности сырьем действующих предприятий и перспектив развития отрасли; 5) геологические особенности района, промышленные и прогнозные запасы минерального сырья, качество и условия залегания с точки зрения эффективности добычи и переработки; 6) география распространения сырьевых баз и их классификация по величине запасов для определения условий размещения предприятий, уровня концентрации производства и рациональных экономических связей по сырью и готовой продукции; 7) стоимостная оценка запасов сырья в недрах по видам полезных ископаемых, осуществляемая

методом группировки месторождений, отвечающих требованиям дальнейшего развития отрасли на перспективу в 10—15 лет.

Практика развития промышленности строительных материалов в СССР и зарубежных странах показывает, что специальные работы, направленные на добычу минерального сырья для производства тяжелых инертных заполнителей бетона и железобетона, осуществляется в пределах глубин порядка 50—100 м. Глубина добычи этих, как и других материалов, попутно с добычей более ценных пород, ограничений, как правило, не имеет. Извлечение из недр таких материалов, как песок, сырье для силикатного кирпича и блоков, глиняного кирпича, цемента, извести, стекла, практически осуществляется на глубинах до 20, иногда 25 м. В каждом отдельном случае, исходя из экономических и геологических предпосылок, определяются приемлемые кондиции к качеству и условиям залегания полезных ископаемых.

Основным критерием общего подхода к определению целесообразности глубин поисков и разведки месторождений строительного сырья является геологическое строение территории района. Степень изученности недр, знание условий формирования тех или иных отложений, к которым могут быть приурочены полезные ископаемые, определяют общую стратегию и тактику геологического поиска. Его результаты в свою очередь оказывают прямое воздействие на разработку оперативных и долгосрочных планов и прогнозов развития и размещения производительных сил, а также определяют техническую политику горнодобывающих отраслей народного хозяйства. Четко проявляется и обратная связь, когда технический прогресс, а также требования к концентрации и специализации производства, совершенствованию экономических связей оказывают влияние на направления и масштабы геологических изысканий. Так, например, по данным Госстроя СССР и Министерства промстройматериалов СССР, мощности вновь строящихся предприятий по выпуску строительных материалов в стране не должны быть ниже величин, приведенных в табл. 35.

Исходя из этих условий, для обеспечения, например, кирпичного завода сырьем на полный амортизационный срок требуется месторождение глин с запасами 5—6 млн. м³, а с учетом перспективного развития предприя-

тия — 8—12 млн. м³. Таким образом, концентрация производства, которая определяет в значительной степени его эффективность, выдвигает требования к масштабам сырьевой базы данного объекта.

В условиях БССР более крупные месторождения строительного сырья в ряде районов могут быть выявлены, по геологическим данным, на глубинах более значительных, чем осуществлялись поиски до настоящего вре-

Таблица 35

Минимальные проектные мощности вновь строящихся предприятий промышленности строительных материалов

Предприятие	Годовая проектная мощность
Цементные заводы, млн. т	2,4—4,8
Известковые заводы, тыс. т	300—500
Кирпичные заводы (красный кирпич), млн. штук условного кирпича	50
Щебеночные заводы, млн. м ³	1,5—6,0
Заводы по производству легких заполнителей, тыс. м ³ :	
керамзита	400—600
аглопорита	160—300
Предприятия по выпуску изделий из ячеистого и плотного силиката, тыс. м ³	100—125
Заводы силикатного кирпича, млн. штук условного кирпича	100—200

мени. Изменения в уровне концентрации производства оказывают прямое воздействие на задачи и характер геологоразведочных работ. В целом геологическое строение недр Белоруссии определяет достаточно высокие перспективы выявления здесь различных пород, которые по своим физическим и химическим свойствам отвечают требованиям к сырью для производства полного перечня важнейших строительных материалов.

На территории республики выделяется крупный Белорусский кристаллический массив, который на юге граничит с Полесской седловиной, на востоке — с Оршанской впадиной и Жлобинской седловиной, на юго-востоке — с Припятской впадиной, на юго-западе — с Подляско-Брестской впадиной, на северо-западе — с

Балтийской впадиной и на северо-востоке — с Латвийской седловиной.

Припятская впадина — это крупная депрессия, отделенная от окружающих ее тектонических структур серией краевых разломов, имеющих ступенчатое строение. Кристаллический фундамент сложен архейско-нижнепротерозойскими комплексами метаморфических и изверженных пород: гнейсы, диориты, а также габбро, диабазы, габбро-нориты и т. п. Глубина залегания пород кристаллического фундамента колеблется в значительном диапазоне. На крайнем юге Белоруссии в Лельчицком районе у деревни Глушковичи гранитоидные породы выходят на поверхность. В районе Житковичско-Микашевичского выступа кристаллический фундамент залегает на глубине от 8 до 45 м. В Подляско-Брестской впадине (на территории БССР) он погружается на глубину до 1900 м, в Оршанской впадине — до 2000 м и в Припятской — до 5500—6000 м.

С выходом пород кристаллического фундамента на юге БССР связаны месторождения строительного камня. У деревни Глушковичи Лельчинского района находится месторождение миграмитов, разведенное как сырье для производства облицовочного камня. В районе Микашевичи — Житковичи функционирует крупнейший в стране камнедробильный завод по производству щебня и буттового камня.

Осадочная толща на территории БССР представлена отложениями верхнепротерозойского, палеозойского, мезозойского и кайнозойского возраста. На северо-востоке республики непосредственно под ледниковыми образованиями залегают карбонатные породы франского яруса верхнего девона, представленные доломитами и доломитизированными известняками. Граница распространения этих пород проходит несколько западнее Орши, Витебска, Полоцка. Глубина залегания кровли доломитово-известняковой толщи колеблется в пределах от 2,5—4,0 до 60—80 м, в среднем около 40—55 м. Мощность доломитов достигает 100 м. Обнажения их известны по берегам Западной Двины и Днепра у Витебска и Орши. Доломит — ценное сырье для производства высококачественной гидравлической извести, удобрений и строительного камня и щебня. На участках неглубокого залегания доломитов в Белоруссии издавна известны пред-

приятия вяжущих материалов. Они также используются для известкования кислых почв. В настоящее время потребность в этом виде минерального сырья вынуждает разрабатывать участки со сложными горнотехническими и гидрологическими условиями, отвоевывать у Западной Двины обводненные участки залежей доломитов. Анализы и испытания доломитов в последние годы дают основание рекомендовать их также в качестве облицовки с высокими декоративными свойствами.

Меловые отложения имеют место почти на всей территории республики, кроме северной части. Представлены они сеноманским, туронским, коньякским, кампанским и маастрихским ярусами. Литологически эти отложения представлены мергельно-меловыми породами, а в нижней части разреза — кварцево-глауконитовыми песками. В Могилевской области отложения мела местами залегают на глубинах, доступных для добычи открытым способом, от 5 до 10 м. Южнее отложения мела погружаются на глубины в 100 и более метров.

В Гродненской, Минской и местами в Брестской областях известны многочисленные месторождения меловых пород, находящихся во вторичном залегании в виде отторженцев в толще ледниковых образований. Кроме того, в республике имеют место также отторженцы девонских глин, которые представляют ценность как сырье для производства цемента и стеновых материалов.

Палеоген-неогеновые отложения, представленные песками различного гранулометрического состава, а также глинами, широко развиты в южных районах Белоруссии. Среди них известны проявления и промышленные месторождения чистых кварцевых песков для стекольного производства, глауконитовых песков, пригодных для производства красочного пигмента, тугоплавких и огнеупорных глин. Сосредоточены месторождения глин этого возраста главным образом в Лоевском, Добрушском, Столинском и других районах Гомельской и Брестской областей. Залегают палеоген-неогеновые отложения на глубине от 0,5 до 10—15 м и более.

Сплошным чехлом на территории БССР, перекрывающим более древние отложения, залегают континентальные образования четвертичного возраста. Мощность этих образований колеблется от нескольких сантиметров до 300 и более метров. Они представлены ледниковыми

(моренными), водно-ледниковыми, озерно-аллювиальными, аллювиальными, делювиальными, золовыми и другими образованиями. Литологически они характеризуются весьма пестрым составом: пески сменяются супесями, глинами или суглинками или, наоборот, в пределах одного генетического типа отложений в зависимости от целого ряда факторов. В то же время отдельные генетические типы четвертичных образований отличаются четко выраженным постоянством литологического состава и перспективны на выявление крупных месторождений строительных материалов или сырья для их производства. К ним относятся отложения озерно-аллювиальных глин, золовых песков, песчано-гравийного материала и т. д.

Залежи песчано-гравийного материала, легкоплавких и тугоплавких глин и суглинков, мела, строительного камня имеют довольно широкое распространение на территории Белоруссии. На балансе полезных ископаемых имеются сотни разведанных месторождений этих видов минерального сырья, однако большинство из них не вовлекаются в сферу промышленного использования, так как невелики по запасам и разобщены территориально.

Известно, что с каждым годом становится все сложнее выявлять на глубинах 5—10 м месторождения с необходимыми параметрами по количеству и качеству запасов для обеспечения сырьем современных предприятий промышленности строительных материалов. В связи с этим возникает необходимость прогнозирования перспективных объектов в условиях больших глубин (25—50 и более метров) с обязательным условием комплексной разработки всех продуктивных отложений, встречающихся в разрезе. В отдельных промышленных районах с высоким уровнем концентрации строительства становится целесообразным вертикальное прогнозирование полезных ископаемых и комплексирование таких видов производств, сырье для которых встречено в данном разрезе. Такой подход к решению проблемы требует создания новой техники для эффективной разработки подобных месторождений селективным способом. Необходимо также более широко использовать в производстве строительных материалов вторичное сырье, отходы горной промышленности в Солигорске, а также шлаки предприятий химии, энергетики и других отраслей народного хозяйства.

3.4.1. Цементное сырье

Основным сырьем для производства цемента в Белоруссии служат мергельно-меловые породы. В качестве глинистого компонента используются глины девона, неогена и четвертичных отложений. Промышленные месторождения цементного сырья размещены по территории республики неравномерно и сосредоточены главным образом в Могилевской и Гродненской областях. В Могилевской области мел и мергели находятся в коренном залегании и образуют крупные по запасам месторождения с благоприятными горнотехническими и гидрогеологическими условиями эксплуатации. Отдельные обводненные горизонты не представляют серьезных затруднений для их разработки при современном уровне техники. Южнее, в пределах Гомельской области, кровля меловых пород погружается на большую глубину и здесь разведанные месторождения цементного сырья отсутствуют.

На западе БССР, в Гродненской области, залежи мела, пригодного для производства цемента, залегают в толще четвертичных моренных образований в виде отторженцев с более сложными условиями эксплуатации. Здесь же встречаются и отторженцы глин, используемых в цементном производстве. Одна группа отторженцев мела и глин является сырьевой базой Волковыского цементного завода. Выявление новых крупных сырьевых баз цементного производства в центральной части Белоруссии, южных и западных ее районах связано с ростом глубин поисково-разведочных и эксплуатационных работ. На крайнем юго-западе республики, однако, имеются места сравнительно неглубокого их залегания — 10—25 м от дневной поверхности. Эти районы являются перспективными для подготовки здесь очередной сырьевой базы этой отрасли промышленности в будущем.

В настоящее время минерально-сырьевая база цементной промышленности БССР представлена 14 разведанными месторождениями мела и глин. На 1 января 1977 г. запасы карбонатных пород для цемента по категориям АВС₁ составили 291,8 млн. т и глинистых пород соответственно 73,7 млн. т. По категории С₂ запасы мела учтены в количестве 233,6 млн. т и глины 15,5 млн. т. Общие запасы цементных мергелей, сосредоточенных в пределах месторождения Коммунарское в Костю-

ковничском районе Могилевской области, составляют 385,4 млн. т.

В республике в настоящее время функционируют предприятия по производству цемента — Кричевский цементно-шиферный комбинат, Волковыский цементный завод, производящие цемент высоких марок. Волковыский завод базируется на Росском месторождении мела (линзы № 3 и 4) и Даниловском 1 месторождении глин. Оставшиеся запасы сырья на этих месторождениях обеспечивают работу завода всего на несколько лет. В качестве резервной сырьевой базы для этого предприятия могут быть использованы дополнительные ресурсы мела и глин месторождения Погораны (31,0 млн. т мела и глин 1,3 млн. т), а также мел месторождения Россь (линза № 4 и 5) (7,3 млн. т). Глины месторождения Даниловское 1 будут использованы как силикатная добавка, а в качестве глинистого компонента предполагается освоить глины месторождения Лукомль Витебской области. Глины этого месторождения могут быть использованы также на Кричевском цементно-шиферном комбинате.

Подготовка перечисленных месторождений к эксплуатации обеспечит сырьем Волковыский цементный завод на достаточно продолжительный срок (50 лет). В 1976 г. на Волковыском заводе произведено 811,4 тыс. т цемента марок «500» и «600». Себестоимость добычи 1 т карбонатного сырья 0,53 руб., глин — 1,02 руб., стоимость транспортировки 1 т мела на расстояние 3,3 км — 0,29 руб., глин на расстояние 8—12 км — 0,63 руб. Себестоимость цемента 11,31 руб/т.

Кричевский цементно-шиферный комбинат рассчитан на производство 1372 тыс. т цемента в год, а с учетом расширения — на 1692 тыс. т. Комбинат базируется на месторождении мела Каменка, запасы которого обеспечат предприятие на 21 год. В качестве резервной базы карбонатного компонента рассматривается месторождение Сожское. Глинистый компонент завозится с месторождения Пуца (Витебская область) железнодорожным транспортом. Расстояние перевозки глин 220 км. В 1976 г. было перевезено 351 тыс. т глин. Затраты на перевозку с учетом погрузки на железнодорожные платформы составили 0,56 руб/т при отпускной цене предприятию 0,68 руб/т. Оставшиеся запасы глин обеспечат завод на

22 года. Себестоимость добычи мела составляет 0,76 руб/т, затраты на его транспортировку достигают 0,3 руб/т. Средняя себестоимость цемента на данном предприятии составила в 1976 г. 11,5 руб/т.

Для снижения затрат на производство цемента на Кричевском комбинате решается вопрос использования мергелей Коммунарского месторождения, расположенного от него на расстоянии 40 км. Кроме того, резервная сырьевая база глинистого компонента подготовлена на месторождении цементных глин Зуево, находящемся в 2 км от предприятия. С учетом реализации резервных сырьевых баз Кричевский цементно-шиферный комбинат также обеспечен сырьем на достаточно продолжительный срок. Вместе с тем, как уже отмечалось, потребность народного хозяйства республики в цементе удовлетворяется не полностью. Выпуск цемента на этих предприятиях — Кричевском и Волковыском — в 1976 г. обеспечил потребность в нем только на 40%. В перспективе дефицит в цементе будет неуклонно возрастать (табл. 36).

В настоящее время 26% дефицита в цементе покрывается за счет ввоза его из республик Прибалтики, 59% за счет ввоза из центральных районов европейской части страны и 14% с Украины. В связи с этим в десятой пятилетке предполагается начать строительство первой очереди нового Белорусского цементного завода на базе месторождения мергелей Коммунарское. Общая производственная мощность этого предприятия составит, по предварительным данным, 3,9—5,2 млн. т цемента в год.

Месторождение Коммунарское расположено вблизи железнодорожной станции Коммунары Костюковичского района Могилевской области. Полезное ископаемое в виде пластовой залежи находится на глубине, в среднем 8,8 м. По своему вещественному составу оно представле-

Таблица 36

Динамика потребности и производства цемента в БССР, тыс. т

Показатели	Год		
	1965	1970	1975
Потребность	2400	2830	4500
Производство	1748	1928	2160
Дефицит	652	902	2340

**Основные технико-экономические показатели
цементного производства на базе Коммунарского
месторождения мергелей**

Наименование показателей	Величина показателей по вариантам	
	I	II
Годовой выпуск цемента, тыс. т	3920	5200
Марка цемента	400—500	400—500
Стоимость основных промышленно-производственных фондов, млн. руб.	127,4	168,0
Стоимость оборотных средств, млн. руб.	8,0	10,0
Товарная продукция по полной себестоимости, млн. руб.	44,7	58,5
Товарная продукция в расчетных оптово-отпускных ценах, млн. руб.	61,0	81,0
Прибыль, млн. руб.	16,3	22,5
Затраты производства на 1 руб. товарной продукции, руб.	0,73	0,72
Уровень рентабельности — отношение прибыли к промышленно-производственным фондам, %	12,0	12,3
Полная себестоимость 1 т цемента, руб.	11,4	11,25
Приведенные затраты на производство цемента, руб/т	15,9	15,55

по «высокими» и «низкими» мергелями, в зависимости от содержания СаО. По заключению институтов «Гипроцемент» и «Южгипроцемент» мергели с незначительной добавкой пиритных огарков пригодны для производства цемента.

Основные технико-экономические показатели производства цемента на новом заводе, по данным института «Гипроцемент», приведены в табл. 37: I вариант — мощность завода 3920 тыс. т цемента в год с 6 технологическими линиями и II вариант — мощность 5200 тыс. т цемента с 8 технологическими линиями (табл. 37).

Экономическая эффективность капитальных вложений в строительство Белорусского цементного завода определена через срок окупаемости: I вариант — величина капитальных вложений в промышленное строительство 147 млн. руб., срок окупаемости 9 лет, II вариант — 187,5 млн. руб. и 8,3 года соответственно.

Важным начинанием в области утилизации отходов химической промышленности в производстве строймате-

риалов является создание цеха по комплексному производству серной кислоты и портландцемента на Гомельском суперфосфатном заводе. Здесь в соответствии с технологией, отработанной в ГДР, на базе фосфогипса и глины месторождения Заря, разведанного в Буда-Кошелевском районе Гомельской области, будет производиться 300 тыс. т серной кислоты и 280 тыс. т цемента марки «400». В соответствии с данными институтов «Гипрохим» и «Гипроцемент» суммарные капитальные вложения в промышленное строительство при комплексном производстве кислоты и цемента снижаются на 15%, эксплуатационные затраты — на 2,6%, рентабельность повышается на 15%. Загрузка железнодорожного транспорта снижается на 600 млн. т/год. При этом оптовая цена 1 т цемента 13,3 руб., себестоимость 1 т глины месторождения Заря 1,66 руб/т.

Это, однако, не решает проблему полного обеспечения потребности республики в этом важнейшем виде строительных материалов. Как показывают расчеты, дефицит в нем на предполагаемый момент ввода на полную мощность Белорусского цементного завода составит уже около 7 млн. т. В связи с этим на повестке дня стоит вопрос подготовки сырьевой базы для строительства в будущем четвертого и пятого цементных заводов. Увеличение в БССР производства цемента до полного удовлетворения потребности затруднительно, так как республика в настоящее время не располагает достаточной сырьевой базой цементного производства в центральных, западных и южных районах, где в перспективе предполагается основное сосредоточение строительно-монтажных работ. В то же время концентрация производства цемента в таких размерах в восточных районах Белоруссии повлечет за собой огромный объем транспортных перевозок цемента, исчисляемый десятками миллиардов тонно-километров. Поэтому вызывает сомнение обоснованность имеющихся проектов, в которых предусматривается преимущественное развитие производства цемента марок «425», «500», хотя уже сейчас в некоторых зарубежных странах в строительстве используется цемент марок «800», «1000», что, естественно, сокращает его расход, производство и транспортировку.

Снижение дефицита в портландцементе в перспективе может быть достигнуто и за счет широкого внедрения

легких бетонов и облегченных конструкций, а также за счет более широкого использования смешанных цементов и безклинкерных вяжущих на основе помола извести с песком, трепелом и гранулированным шлаком при автоклавном твердении.

В соответствии с принятой методикой стоимостная оценка цементного сырья в БССР произведена дифференцированно по группе месторождений, представляющих собой резервную сырьевую базу функционирующих цементных предприятий и отдельно по Коммунарском месторождению, являющемуся потенциальной сырьевой базой намечаемого к строительству нового завода. В качестве замыкающих затрат в обоих случаях выступают сложившиеся максимальные производственные и транспортные издержки, необходимые для покрытия потребности республики в цементе за счет его ввоза из других районов страны без учета возможного импорта из стран социалистического содружества. Эти затраты рассчитаны по устойчивым централизованным поставкам цемента для Минска и составляют, по данным за 1972—1975 гг., 22,0 руб/т.

В качестве индивидуальных затрат на действующих предприятиях выступают фактические затраты производства и средние проектные на подготовку и обустройство новых сырьевых баз с учетом стоимости строительства коммуникаций и транспортных средств в усредненном варианте по оцениваемым объектам. Оценка карбонатного и глинистого компонентов произведена совместно в соотношениях, сложившихся в технологических схемах предприятий. Так, на Волковыском заводе соотношение компонентов для производства 1 т цемента в 1977 г. было: мел — 1400 кг, глина — 430, шлак — 42,8, огарки пиритные — 50 и трепел — 43,4 кг, на Кричевском комбинате — соответственно 1430, 243, 90, 47,2 и 100 кг. Для оценки мергелей Коммунарского месторождения использованы расчетные технико-экономические показатели на уровне технико-экономического обоснования целесообразности строительства завода. Потери по сырью в среднем приняты — 10% от потребности, срок работы предприятий 50 лет.

Результаты стоимостной оценки цементного сырья в БССР, произведенные по формуле (5), приведены в табл. 38.

Определенная таким образом дифференциальная рента равна по значению тому экономическому эффекту, который будет иметь место в результате вовлечения в сферу промышленного использования резервных сырьевых баз цементного производства в БССР, а также освоения Коммунарского месторождения мергелей.

Концентрация производства цемента в восточных районах республики с вводом в строй Белорусского цементного завода достигает предела. Как показывают

Таблица 38

**Показатели стоимостной оценки ресурсов
цементного сырья в БССР**

База	Запасы сырья по категориям АВС, млн. т	Кадастровая цена цементного сырья в недрах, млн. руб.
Резервная сырьевая база действующих заводов*:		
Кричевского	156,0	304,2
Волковыского	110,0	166,9
Коммунарское месторождение мергелей для нового строительства	385,4	746,1

* С учетом расширения предприятий на 500 тыс. т.

предварительные расчеты, затраты на перевозку 6—7 млн. т цемента в год из Могилевской области в центральные, южные и юго-западные районы БССР превысят тот экономический эффект, который будет получен. В связи с этим уже в ближайшие 5—10 лет необходимо форсировать работы по обеспечению новых сырьевых баз дальнейшего развития цементного производства в БССР в этих районах.

3.4.2. Карбонатное сырье

Для производства строительной и технологической извести в БССР используется главным образом мел и частично доломиты. В республике известно более 200 месторождений мела, 36 из них числятся на балансе

**Промышленные запасы мела в БССР на 1 января
1977 г. по областям, тыс. т**

Область	Месторождения		Запасы мела по категориям АВС	
	всего	в том числе эксплуатируемые	всего	в том числе эксплуатируемые
Брестская	5	3	7998	1959
Гомельская	4	4	3898	3898
Гродненская	15	8	55046	8519
Минская	3	2	26154	25338
Могилевская	9	7	54736	20935
Итого по БССР	36	24	147832	60649

полезных ископаемых. Запасы мела и количество месторождений по областям приведены в табл. 39.

Неэксплуатируемые месторождения — резервные базы действующих предприятий и планируемых к строительству новых известковых заводов. В 1976 г. общий объем добычи мела в БССР составил 2649 тыс. т (кроме мела, добываемого для производства цемента), потери при добыче были на уровне 8,7% от погашаемых запасов. Кроме того, большое количество мела добыто из местных сезонных меловых карьеров колхозами и совхозами для различных хозяйственных нужд и известкования кислых подзолистых почв.

Минерально-сырьевая база известковой промышленности республики эксплуатируется предприятиями Министерства промышленности строительных материалов БССР, Министерства местной промышленности БССР и республиканского объединения «Белсельхозтехника». Наиболее крупные предприятия подчинены МПСМ БССР. В 1976 г. ими выпущено более 70% извести в республике (табл. 40).

Технико-экономические показатели работы предприятий МПСМ БССР по производству извести приведены в табл. 41. В перспективе намечается строительство новых предприятий по производству извести — Устье, Сожское в Могилевской области, Курпешы, Вензовец, Гирики в Гродненской области БССР и др.

Новыми открытиями являются выявленные геолога-

Важнейшие месторождения мела в БССР

Месторождение	Запасы мела по категориям АВС, тыс. т на 1.1.1977 г.	Сведения об эксплуатации
Кабаки-Маличи, в 2 км к ЮЗ от д. Кабаки Березовского района Брестской области	5207	Резервная база Ново-Березовского завода
Широкое, в 7 км к Ю от д. Малые Светиловичи Ветковского района Гомельской области	2154	С 1930 г.
Грандичи, в 6 км к СВ от Гродно	3164	С 1965 г.
Старовина, в 10 км к СЗ от Гродно	4446	Резервная база Гродненского комбината стройматериалов
Пышки, в 3 км к СЗ от Гродно	3070	С 1970 г.
Вензовец, в 20 км к ЮЗ от станции Новоелья Дятловского района Гродненской области	16194	Не эксплуатируется
Курпешы, в 10 км к СЗ от станции Новоелья Дятловского района Гродненской области	22609	Не эксплуатируется
Хотиново-Новое Гурбище, в 10 км к Ю от станции Уречье Любанского района Минской области	24217	С 1950 г.
Ровок, в 2 км к С от г. Кричева Кричевского района Могилевской области	7181	С 1967 г.
Песчаная гора, в 4 км к ЮВ от г. Климовичи	3965	С 1965 г.
Реут, в 4 км к ЮЗ от г. Климовичи	10777	Резервная база Климовичского комбината стройматериалов
Белая Гора, в 12 км к Ю от Славгорода Славгородского района	5667	С 1958 г.
Устье, в 0,3 км от д. Устье Чериковского района	23024	Не эксплуатируется
Сожское, в 11 км к СВ от д. Речица Чериковского района Могилевской области	108965	Резервная база

Основные технико-экономические показатели известковых предприятий МПСМ БССР

Предприятие и сырьевая база	Проектная мощность по видам продукции, тыс. т	Себестоимость мела франко-предприятия, руб. т	Себестоимость по видам продукции, руб. т	Обеспеченность запасами сырья, лет	Наличие резервной минерально-сырьевой базы
Ново-Березовский известковый завод на базе месторождения мела Картуз-Берега	Известь—75 Молотый мел—100	0,95	Известь воздушная — 11,99 Известь молотая—15,01	3	Месторождение Кабаки-Маличи обеспечит завод на 20 лет
Завод «Колядичи», месторождение Колядичи	Известь—300, будет расширен до 450	1,01	Мел кормовой — 8,03. Мука меловая — 2,95 Известь — 13,38	40	—
Гродненский комбинат строительных материалов, месторождение Грандичи	Известь—225	1,07	Известь воздушная — 12,59 Известь молотая—11,51. Мел молотый — 3,0	5	Месторождение мела Старовиля и Соловьи обеспечат комбинат на 10 лет
Климовичский комбинат строительных материалов, месторождение Песчаная гора	Известь — 150	1,16	12,24	8	Месторождение мела Реут обеспечит работу предприятия на 20 лет
Цех известковой муки Кричевского цементно-шиферного комбината, месторождение Ровок	Известковая мука — 0,72	0,72	3,81	11	—

Динамика потребности и производства технологической
и строительной извести в БССР на 1965—1980 гг., тыс. т

Показатели	Год			
	1965	1970	1975	1980
Потребность	450	510	950	1670
Производство	317	451	850	1350
Дефицит	133	59	100	320

ми БССР месторождения карбонатного сырья в Бресской области — Кошары, расположенное в 3 км к юго-востоку от станции Влодава с запасами 52,7 млн. т, и Хотиславское в 6 км южнее деревни Хотислав Малоритского района. Месторождения будут разведаны в текущей пятилетке.

В соответствии с расчетами соотношение потребности и производства всех видов извести в БССР выглядит так, как представлено в табл. 42.

В результате промышленного освоения таких месторождений мела, как Сожское, Устье, Вензовец и Гирики, потребность народного хозяйства республики в извести и ее производство сбалансированы. В соответствии с принятой методикой денежная оценка произведена по тем месторождениям мела, которые представляют собой первоочередной интерес для промышленного освоения. К ним в первую очередь относится группа месторождений Устье, Курпеши и Вензовец. Месторождения Курпеши и Вензовец, имеющие аналогичные условия залегания, оценены совместно по сумме запасов полезного ископаемого.

В качестве замыкающих затрат для оценки применены максимальные затраты на производство извести по ряду предприятий Министерства местной промышленности и Министерства промышленности строительных материалов БССР, на которых наиболее четко проявляется зависимость себестоимости товарного продукта от сырьевого фактора.

В качестве индивидуальных затрат приняты расчетные технико-экономические показатели производства извести на месторождении мела Колядичи Волковыского района Гродненской области, выполненные минским филиалом проектного института «Гипрострой». (табл. 43)

В 1976 г. известковый завод на месторождении Колядичи выпустил 310,7 тыс. т извести. Для этой цели добыто 632 тыс. т мела. При этом себестоимость мела (франко-предприятие) составила 1,01 руб. Себестоимость извести 13,38 руб/т, отпускная цена извести 16,8 руб/т.

Кроме производства цемента и извести, карбонатные породы Белоруссии широко используются в качестве нейтрализатора почвенной кислотности в сельском хо-

Т а б л и ц а 43

Основные расчетные технико-экономические показатели производства извести на известковом заводе «Колядичи» Волковыского района Гродненской области БССР

Показатели	Значения показателей
Производство извести в год, тыс. т	300
Общая сметная стоимость строительства, тыс. руб.	9233
Стоимость основных производственных фондов, тыс. руб.	10211,6
Себестоимость 1 т извести, руб.	10,3
Годовая прибыль предприятия, тыс. руб.	1431
Уровень рентабельности, %	14,1

зяйстве. Наиболее эффективными для использования в целях известкования кислых почв являются доломиты и доломитизированные известняки. Разведанное месторождение этого типа полезных ископаемых Руба расположено на левом берегу Западной Двины в 18 км вверх по течению от Витебска. Месторождение состоит из участков собственно Руба, Тяково-Койтово и Гралево. Балансовые запасы доломитов, разведанные по категориям АВС₁, составляют 224,9 млн. т. На правобережье Западной Двины выявлен участок Красноворский с запасами около 228 млн. т, на котором в 1974 г. завершена предварительная разведка. Общие в различной степени разведанные запасы доломитов в районе Витебска составляют около 500 млн. т.

В стратиграфическом отношении продуктивная толща доломитов относится к франскому ярусу верхнего

девона. Она залегает пластообразно непосредственно под ледниковыми и аллювиальными отложениями антропогена на глубинах от 2,5—4,0 до 30,8 м, мощность полезного ископаемого изменяется от 30 до 100 м. Кровля залежи неровная, с амплитудами колебания более 10—15 м.

На участке Руба залежь доломитов протягивается на 1680 м при ширине 120—850 м. Глубина ее залегания изменяется от 46 до 15,8 м. Мощность, доступная для разработки, равна 16,7—24,5 м, средняя — 20,8. При этом мощность доломитов, залегающих выше уровня грунтовых вод, колеблется от 0,5 до 8,0 м, составляя в среднем 4,0 м.

Доломиты имеют светло-серую, серовато-желтую и серую окраску, трещиноватые. Суммарное содержание в них карбонатов CaCO_3 и MgCO_3 изменяется от 80,2 до 99,8%, составляя в среднем 93,5%.

Участок Тяково-Койтово расположен в 6 км севернее участка Руба, на правом берегу Западной Двины. Доломиты в виде пластовой залежи простираются вдоль реки на 3,5 км при ширине от 170 до 350 м. Глубина залегания кровли колеблется в пределах 2,3—17,5 м, составляя в среднем 8,1 м, мощность доломитов, доступных для разработки, — 13,5—23,0 м (средняя 18,3 м), мощность необводненной части доломитовой залежи — 0,5—3,2 м (средняя 1,2 м).

Доломиты светло-серые, серо-желтые кавернозные с гнездами и прослоями доломитовой муки по зонам нарушения мощностью от 0,15 до 1,6 м. Суммарное содержание карбонатов кальция и магния в доломитах этого месторождения составляет в среднем 98,3%. Условия залегания и физические свойства доломитов на участке Гралево такие же, как и на двух других участках. Глубина залегания продуктивной толщи находится здесь в пределах 20,8—35,9 м, мощность полезного ископаемого, расположенного выше межвенного уровня воды в Западной Двине, 1,1—10,3, ниже — до 15,0 м. Содержание CaO составляет 25,3—32,3%, MgO — 14,0—21,5%.

Месторождение Руба эксплуатируется открытым карьером Витебским комбинатом известковых материалов. Отбойка доломитов производится буровзрывным способом, а погрузка в автотранспорт — экскаваторами. Разработка месторождения ведется до абсолютной от-

метки +120 м, тогда как проектная глубина отработки равна +116 м. В связи с этим потери доломитов в недрах превышают 20%. Вопрос достижения проектной глубины эксплуатации месторождения находится в стадии решения.

Добыча доломита в 1976 г. составила в целом по месторождению около 5,0 млн. т, в том числе на участке Руба — 30,4% общей добычи, на участке Тяково — Койтово — 11,6 и на Гралево — 58%. По мере отработки доломитов на участке Руба и истощения их запасов в производство вовлекаются другие участки. Так, в 1974 г. введена в эксплуатацию вторая очередь завода доломитовой муки на участке Гралево, где в десятой пятилетке намечено строительство еще одного завода мощностью 2,2 млн. т муки в год. Таким образом, в ближайшей перспективе общий объем производства доломитовой муки для известкования кислых почв на базе доломитов Витебской области достигнет 5,5—6 млн. т. Причем сырьевая база этого района Белоруссии позволяет в дальнейшем расширить производство этого ценного продукта до полного удовлетворения потребности народного хозяйства республики.

Кроме доломитов, как уже отмечалось, для нужд сельского хозяйства в Белоруссии используются многочисленные разведанные и неразведанные месторождения мела. В 1976 г. предприятиями республиканского объединения «Белсельхозтехника» на этих месторождениях добыто 784 тыс. т мела. Еще более 1 тыс. т комового мела добывается колхозами и совхозами, который в измельченном виде также используется для известкования почв. По данным за 1975 г., себестоимость производства 1 т карбонатных удобрений из мела колеблется в пределах от 1,58 руб. (Новоберезовский комбинат стройматериалов) до 3,96 руб. (Кричевский цементно-шиферный комбинат).

Дальнейшее расширение производства мела для сельского хозяйства полностью обеспечено сырьевой базой на неограниченный срок, однако качество удобрений из мела значительно уступает доломитовой муке как по физическим, так и по биологическим свойствам. В связи с этим по мере увеличения выпуска доломитовой муки в БССР использование мела в качестве нейтрализатора почвенной кислотности будет сокращаться.

Основные расчетные технико-экономические показатели производства доломитовой муки на базе месторождения доломитов Гралево

Показатели	Величина показателей
Годовой выпуск продукции в натуральном выражении, тыс. т	2000
Общая сметная стоимость строительства предприятия, тыс. руб.	27112
Удельные капитальные вложения на 1 т доломитовой муки без стоимости карьерного хозяйства, руб.	10,26
С учетом стоимости карьера, руб.	13,56
Себестоимость 1 т доломитовой муки, руб.	3,20
В том числе себестоимость сырья, руб.	1,19
Рентабельность, %	3,02
Срок окупаемости капитальных вложений, лет	34,4

Развитие производства доломитовой муки в БССР базируется на достаточно надежной сырьевой базе, поскольку общие прогнозные запасы доломитов в Витебской области оцениваются в 700 млн. т. В ближайшие годы нужная часть этих запасов должна быть переведена в разряд промышленных. Стоимостная оценка разведанных запасов доломитов в БССР осуществлена путем исчисления дифференциальной ренты по формуле (5). Кадастровая цена доломитов в недрах месторождений Руба, Тяково-Койтово и Гралево, разведанных по категориям АВС₁, составляет 239,5 млн. руб.

В качестве замыкающих затрат использованы максимальные совокупные затраты по обеспечению сельского хозяйства Белоруссии равноценными карбонатными удобрениями за счет их ввоза из других районов страны, сложившиеся за годы девятой пятилетки. Они равны 6 руб/т.

Индивидуальные затраты на добычу и переработку доломитов позаимствованы из технического проекта строительства предприятия по производству доломитовой муки на базе месторождения Гралево (Витебский район и область, БССР) (табл. 44).

В расчетах были использованы и технико-экономические показатели производства доломитовой муки на Витебском комбинате известковых материалов МПСМ БССР за 1976 г. В числе этих показателей следующие: себестоимость добычи 1 т доломита на месторождении Руба — 0,59 руб/т, на Тяково-Койтово — 0,51 и на месторождении Гралево — 0,89 руб/т.

Затраты на транспорт доломитов от карьеров до завода составляют от 0,26 до 0,66 руб/т. Полная себестоимость доломитовой муки 3,32 руб/т, отпускная цена — 4,2 руб/т.

3.4.3. Керамическое сырье

Для изготовления керамических изделий используют легкоплавкие, тугоплавкие и огнеупорные глины и суглинки. Наиболее распространены на территории Белоруссии легкоплавкие глины и суглинки четвертичного возраста различных генетических типов. Промышленные месторождения этого вида глинистого сырья приурочены главным образом к озерно-ледниковым, озерным и озерно-аллювиальным отложениям. Часто встречаются моренные глины, но залежи тонкодисперсных пластичных, не засоренных грубыми включениями разновидностей среди них редки. В некоторых районах Центральной и Восточной Белоруссии распространены лессовидные супеси и суглинки, наиболее пластичные разновидности которых применяются в производстве керамических строительных материалов.

По состоянию на 1 января 1977 г. на балансе полезных ископаемых в БССР числится более 200 месторождений глин и суглинков с общими балансовыми запасами полезного ископаемого, разведанными по категориям АВС₁ в количестве 168,0 млн. т. По территории Белоруссии эти месторождения распространены относительно равномерно (см. табл. 45). Однако если систематизировать эти месторождения по крупности, то оказывается, что большинство из них невелико и не представляет собой ценности с точки зрения дальнейшего развития промышленности. Так, 89,8% всех месторождений имеют запасы полезного ископаемого меньше 1 млн. т. Месторождений глин и суглинков с запасами более 1 млн. м³ на балансе числится всего 20, а с запасами более

Таблица 45

Распределение месторождений и запасов керамического сырья для производства кирпича, дренажных труб и легких заполнителей по областям БССР

Область	Количество месторождений	Запасы, тыс. м ³		В том числе месторождения					
		ABC ₁	C ₂	эксплуатируемые			резервные		
				количество	запасы, тыс. м ³		количество	запасы, тыс. м ³	
					ABC ₁	C ₂		ABC ₁	C ₂
Брестская	38	20347	9730	24	16327	9691	14	4020	39
Витебская	40	54213	115426	28	18976	2304	12	35237	113124
Гомельская	57	22683	3614	38	18201	2048	19	4482	1566
Гродненская	29	9225	2211	20	6866	5056	9	2359	155
Минская	17	55667	36197	15	46031	36197	2	9636	—
Могилевская	34	5892	3286	28	4744	2002	6	1148	1284
Итого по БССР	215	168027	170464	153	111145	57296	62	56882	116168

10 млн. т — 3. Сравнительно крупные месторождения размещены в республике крайне неравномерно. Так, в Брестской области 4 месторождения с запасами более 1 млн. м³, в Витебской — 7, в Гомельской — 3, в Гродненской — 2, в Минской — 6, а в Могилевской области таких разведанных месторождений нет. К месторождениям глин с запасами сырья крупнее 10 млн. м³ относятся Лукомль и Секеровщина в Витебской области и месторождение Гайдуковка в Минской.

В 1976 г. в БССР работало 192 кирпичных завода, которые произвели 1245,3 млн. штук кирпича. Эти предприятия сосредоточены в системе Министерства промышленности строительных материалов БССР — 13 заводов, в системе Министерства местной промышленности — 130 заводов, в системе Министерства сельского хозяйства — 28 заводов и в системе республиканского объединения «Белмежколхозстрой» — 21 завод. Наиболее крупные предприятия, оснащенные современной техникой и выпускающие высококачественные строительные материалы, сосредоточены в системе МПСМ БССР (табл. 46).

В годы десятой пятилетки на Брестском комбинате стройматериалов планируется строительство цеха по производству аглопорита производительностью 300—400 тыс. м³. Для обеспечения сырьем возрастающих мощностей этого предприятия будет доразведано месторождение глин Вычулки. В качестве резервной базы для обеспечения сырьем Полоцкого комбината будет служить месторождение глин Секеровщина, запасы полезных ископаемых на котором превышают 16 млн. т³. Это месторождение также будет подготовлено к промышленному освоению в текущей пятилетке. Для Обольского кирпичного завода, который обеспечен сырьем всего на 5 лет, подготовлена резервная сырьевая база на месторождении Грудиново, запасы глин на котором утверждены территориальной комиссией по запасам полезных ископаемых (ТКЗ) в 1976 г.

Большие затруднения с обеспеченностью сырьем производства стеновых строительных материалов испытываются на предприятиях гомельского производственного объединения «Гомельстройматериалы». Так, месторождение глин Хальч II, на котором базируется производство кирпича Гомельского комбината стройматериалов, уже выработано. Решается вопрос о целесообразности

перевода его на привозное сырье. Петриковский кирпичный завод вынужден частично пользоваться привозными глинами из Витебской области (месторождение Пуца), что способствует удорожанию выпускаемой продукции. Несколько лучше с обеспеченностью глинами керамического производства на предприятиях Минска и Минской области, однако здесь также существует дефицит в качественном глинистом сырье. Так, Минский кирпичный завод пользуется привозными глинами месторождения Гайдуковка на расстоянии 65 км. Затраты на перевозку сырья автотранспортом составляют 2,7 руб/т. Полностью истощена сырьевая база кирпичного производства на Бобруйском заводе.

Обеспеченность сырьем кирпичного производства на предприятиях системы Министерства местной промышленности БССР по областям республики также неодинакова (см. табл. 47).

Как следует из данных табл. 47, хуже обеспечены запасами сырья действующие предприятия Могилевской, Минской, Гомельской и Брестской областей. Отдельные кирпичные заводы здесь после полной отработки месторождений, на базе которых были построены, продолжают действовать на неразведанных участках, где сырье не всегда пригодно для выпуска качественной продукции.

На неразведанных месторождениях кирпичного сырья базируется большинство предприятий Министерства сельского хозяйства БССР, Белмежколхозстроя и других ведомств республиканского подчинения.

В соответствии с расчетами, выполненными отделом экономики минерального сырья и геологоразведочных работ БелНИГРИ, общий объем производства керамических строительных материалов увеличится к 1980 г. до 1550 млн. штук условного кирпича против 1363,3 млн. штук в 1973 г. Производство легких заполнителей — керамзита и аглопорита в перспективе увеличится соответственно до 8—9 млн. м³. Кроме того, будет продолжаться производство керамических труб для сельского хозяйства. Исходя из этого, а также учитывая преимущественный рост более эффективных строительных материалов в перспективе, потребность народного хозяйства республики в данном виде минерального сырья стабилизируется к 1980 г. на уровне 5,5—6 млн. м³ в год.

Общие запасы разведанного глинистого сырья в

Таблица 46

Показатели производства керамических строительных материалов
на предприятиях МПСМ БССР за 1976 г.

Предприятие	Сырьевая база, месторождение	Объем производства				Объем добычи сырья, тыс. м ³	Себестоимость сырья (франко-завод), руб./м ³	Себестоимость продукции на предприятиях в среднем			Обеспеченность сырьем, лет
		кирпич, млн. штук услов- ного кирпича	дренажные трубы, млн. штук услов- ного диаметра	легкие заполнители бетона, тыс. м ³	кирпич, руб./тыс. штук условно- го кирпича			дренажные трубы, руб./тыс. штук условно- го диаметра	легкие заполнители, руб./м ³		
Брестский комбинат стройматериалов	Тришин, Гершоны— Митьки, Вычулки	95	—	—	197	0,85	—	—	—	25	
Витебский комбинат стройматериалов	Журжево II	58	54,8	532,7	515	0,60	25,9	23,7	4,3	14	
Полоцкий комбинат стройматериалов	Лозовка	67	14,7	—	179	0,58	22,7	33,1	—	8	

Обольский кирпичный завод	Оболь	69	—	—	179	1,1	33,7	—	—	5
Гомельский комбинат стройматериалов	Хальч II, Пуца	32	—	—	53	5,7	48,9	—	—	1
Петриковский кирпичный завод	Пуца, Броварище, Крутуха	22	—	—	25	4,63	48,9	—	—	25
Гродненский комбинат стройматериалов	Тобола	19	—	—	38	2,0	34,2	—	—	25
Минский кирпичный завод	Гайдуковка	53,7	—	—	110	3,3	40,8	—	—	30
Кирпичный завод «Студенка»	Завидное	15,3	—	—	30	2,9	42,8	—	—	25
Минский завод стройматериалов	Гайдуковка	42	—	285	563	1,9	39,8	—	—	30
Молодечненский комбинат стройматериалов	Мороськи II	88	—	—	241	1,3	44,8	—	—	—
Бобруйский кирпичный завод	Побоковичи	42	12,6	—	114	2,0	39,8	34,9	—	—

Обеспеченность кирпичных заводов Министерства местной промышленности сырьевыми ресурсами*

Обеспеченность запасами, лет	Количество заводов по областям						Всего по БССР
	Брестская	Витебская	Гомельская	Гродненская	Минская	Могилевская	
До 1	—	—	1	—	1	3	5
От 1 до 5	4	—	6	—	2	3	15
От 6 до 10	1	2	8	2	—	3	16
От 11 до 15	—	2	3	4	1	4	14
От 16 до 20	4	2	3	1	—	2	12
От 21 до 25	1	—	2	1	2	4	10
Свыше 25	9	17	17	6	6	3	58

* По данным территориальных геологических фондов БССР по состоянию на 1 января 1977 г.

БССР обеспечивают эту потребность на многие десятки лет, однако, как показывает анализ, большинство месторождений легкоплавких глин Белоруссии непригодно для создания на их базе новых современных предприятий. Исключением является Витебская область, которая располагает значительными запасами качественных легкоплавких глин озерно-ледникового происхождения. Здесь имеются перспективы к выявлению наиболее крупных для условий Белоруссии месторождений. На балансе запасов полезных ископаемых по Витебской области числятся такие месторождения, как Лозовка, Ракита, Грудиново, Варганы, Оболь, Ровнянка, Высокое и др. К ним относятся также месторождения глин Лукомль с запасами более 130 млн. м³ и вновь разведанное месторождение Секеровщина. Ресурсы глин этого месторождения предназначены для Полоцкого комбината стройматериалов в качестве резервной сырьевой базы. Они способны обеспечить производство 160 млн. штук кирпича в год в течение более 30 лет.

В проекте постоянных кондиций для подсчета запасов глин на этом месторождении, разработанном комплексной горногеологической партией МПСМ БССР, дано сопоставление фактических технико-экономических показате-

телей производства кирпича на базе эксплуатируемого месторождения Лозовка (за 1974 г.) с расчетными технико-экономическими показателями по месторождению Секеровщина (см. табл. 48).

Витебскую область можно рассматривать как район специализированного производства керамических строительных материалов с высокой степенью концентрацией производственных мощностей. Специализация и концентрация производства на базе крупных месторождений глин обеспечат рост качества продукции и рентабельность производства.

Таблица 4

Технико-экономические показатели производства кирпича на Полоцком комбинате стройматериалов (с учетом расширения)

Показатели	На базе месторождения глин	
	Лозовка	Секеровщина
Запасы полезного ископаемого по сумме категорий АВС ₁ , тыс. м ³	4529	16669
Срок обеспеченности запасами, лет	11,5	33
Годовая производительность карьера, тыс. м ³	200	400
Производственная мощность комбината, млн. штук условного кирпича	97	160
Расстояние транспортировки сырья до комбината, км	2	10
Себестоимость добычи 1 м ³ глин, руб.	0,94	0,75
Затраты на транспортировку 1 м ³ глин к комбинату, руб.	0,42	0,98
Себестоимость 1 м ³ глин (франко-завод), руб.	1,36	1,73
Себестоимость 1000 штук условного кирпича без стоимости глин, руб.	27,69	21,43
Себестоимость глин на изготовление 1000 штук условного кирпича, руб.	3,37	4,32
Общая себестоимость 1000 штук условного кирпича, руб.	31,06	25,75
Оптовая цена 1000 штук условного кирпича, руб.	36,08	36,65
Стоимость основных производственных фондов, млн. руб.	5,2	10,0
Стоимость оборотных фондов, млн. руб.	0,4	0,6
Рентабельность, %	8,7	16,4
Кадастровая цена запасов глин в недрах, млн. руб.	±0,5	72,6

Как показывает анализ, себестоимость кирпича высоких марок (франко-потребитель) на крупных предприятиях МПСМ БССР оказывается во многих случаях ниже, чем себестоимость кирпича на кирпичных заводах местной промышленности, несмотря на высокие транспортные расходы. Если учесть, что многие предприятия этой отрасли промышленности являются нерентабельными и в ближайшее десятилетие, судя по данным табл. 47, ожидается выбытие мощностей более чем на 30 объектах, размещение новых предприятий должно быть с учетом геологических особенностей территории республики.

Для стоимостной оценки сырьевых ресурсов в производстве керамических стеновых материалов, дренажных труб для нужд мелиорации, легких заполнителей бетона — керамзита и аглопорита и других изделий нами за базовый вариант индивидуальных затрат принято месторождение Секеровщина, расположенное в Полоцком районе Витебской области.

Определение замыкающих затрат на производство основной продукции — глинистого кирпича усредненной марки произведено методом экспертной оценки аранжированных по убывающей эффективности предприятий, соответствующих по рангу тем возможным объектам освоения, на которые должна распространяться стоимостная оценка ресурсов. Маломощные слабомеханизированные убыточные предприятия Министерства местной промышленности и других ведомств республиканского подчинения в силу несопоставимости по техническим возможностям в оценке замыкающих затрат участия не принимают. Определенный таким образом уровень замыкающих затрат на производство 1000 штук условного кирпича для условий Белоруссии равен 49 руб.

Исходя из принятой методики денежной оценки полезных ископаемых в недрах, условное месторождение глин, выявленное в пределах Витебской области, а равно и в других районах БССР, с запасами полезного ископаемого порядка 18—20 млн. м³ будет иметь, исходя из расчетной величины дифференциальной ренты, кадастровую цену 80—85 млн. руб. Эта оценка распространяется на месторождения легкоплавких глин среднего и высокого качества месторождений типа Лукомль, Секеровщина и Гайдуковка, т. е. на такие, выявление и освоение которых в условиях БССР наиболее вероятно и це-

лесообразно. В других случаях денежная оценка выявленных месторождений должна осуществляться путем определения расчетных индивидуальных затрат по технико-экономическим показателям на уровне ТЭО.

Кроме легкоплавких глин и суглинков, в керамической промышленности БССР используются тугоплавкие и огнеупорные глины. Генетически они связаны с отложениями Полтавской серии палеогена. Для этих глин характерны литологическая пестрота и невыдержанность по простиранию. Подстилаются тугоплавкие глины обычно одновозрастными разномерными кварцевыми песками. Вскрышные породы представлены четвертичными образованиями.

Месторождения тугоплавких глин в БССР представляют собой пластообразные залежи, мощность которых колеблется от 1,5—2,0 до 15 м. Глубина залегания залежей не превышает 7—8 м. Тугоплавкие глины Белоруссии (температура плавления 1350—1580 °С) используются для производства канализационных труб, облицовочной керамики, некоторых кислотоупорных изделий. Огнеупорные разновидности тугоплавких глин (температура плавления свыше 1580 °С) пригодны для изготовления низкоогнеупорных полукислых изделий классов «Б» и «В». Кроме того, они могут применяться как формовочные для чугуна и стального литья.

По состоянию на 1 января 1977 г. в БССР на балансе запасов полезных ископаемых числится 6 месторождений этого вида минерального сырья с общими балансовыми запасами по сумме категории АВС₁ в количестве 64,3 млн. т и по категории С₂ — 18,2 млн. т. Из них 2 месторождения эксплуатируются промышленными предприятиями Министерства промышленности строительных материалов БССР. На базе месторождения тугоплавких глин Городок, расположенного на окраине поселка Городок в Лоевском районе Гомельской области, функционирует Речицкий керамико-трубный завод. Проектная производительность завода 1085 условных километров канализационных труб. В 1976 г. выпущено 1090,3 км труб, добыча глин составила 32 тыс. т, потери — 8 тыс. т. Себестоимость глин (франко-завод) в 1976 г. была на уровне 2,90 руб./т при дальности перевозки сырья от месторождения до завода — 43 км. Себестоимость 1 условного км труб — 1408,6 руб., отпускная цена — 1799,1 руб.

Месторождение тугоплавких глин Столинские Хутора, расположенное у деревни Глинка Столинского района Брестской области, эксплуатируется двумя предприятиями: заводом облицовочно-фасадной керамики «Горынь» (участок Гуллы) и Горыньским комбинатом строительных материалов Главполесьеводстроя (участок Ломинец). Эти предприятия выпускают стеновую облицовочную керамику, строительный кирпич и дренажные трубы. В 1977 г. ожидается завершение строительства завода лицевого кирпича производительностью 25 млн. штук условного кирпича в год на базе месторождения тугоплавких глин Городное в Столинском районе Брестской области.

С учетом резервных сырьевых баз названные предприятия обеспечены сырьевыми ресурсами на достаточно длительный срок. Общие прогнозные запасы тугоплавких и огнеупорных глин на юге республики оцениваются в 250 млн. т.

3.4.4. Пески и песчано-гравийный материал, строительный камень

Производство силикатных строительных материалов — важнейшая отрасль промышленности строительных материалов в Белоруссии. Отличительная особенность этой отрасли — высокая степень обеспеченности сырьем почти во всех районах Белоруссии, так как она базируется главным образом на широко распространенных в республике месторождениях песка.

Запасы песков различного возраста и разных генетических типов, которые могут быть использованы как в естественном состоянии, так и после обогащения для производства бетонов, строительных растворов и силикатных строительных изделий, в БССР практически неограничены. Этот вид минерального сырья принадлежит к категории повсеместно распространенного в условиях Белоруссии: разнозернистые и мелкозернистые пески полевошпатово-кварцевого состава, четвертичного возраста. На севере, в центральных и западных районах БССР чаще всего встречаются пески водно-ледникового происхождения. Они (в виде зандровых полей) слагают обширные территории, находясь почти на поверхности под

слоем почвенного покрова. Южнее они постепенно сменяются песками озерно-аллювиальных отложений, а на территории Припятского Полесья широко представлены песчаные образования эолового типа. В бассейне рек Западная Двина, Днепр, Березина широко представлены песчаные отложения древнего аллювия. Пески этих отложений отличаются мелкозернистым составом с содержанием глинистых и илистых фракций и нуждаются в обогащении. Пески современного аллювия, залегающие в поймах этих же рек, еще более мелкозернистые и тонкозернистые.

В минералогическом составе песков БССР преобладает кварц (75—95%) и полевые шпаты (4—20%). В местах, где распространены моренные и конечноморенные образования, пески засорены включениями гравия и гальки. Мощность силикатных песков по разведанным месторождениям составляет от 2,5 до 19,2 м. Мощность вскрышных пород находится в пределах от 0,25—0,5 до 4—6 м.

Промышленность строительных материалов предпочитает использовать пески водно-ледникового и древне-аллювиального типа, которые по своему качеству и концентрации запасов в пределах отдельных месторождений позволяют наиболее рационально решать задачи развития и размещения соответствующих отраслей промышленности. Изготовление силикатных строительных материалов привязывается к месторождениям песка и менее зависит от близости к местам производства извести (соотношение песка и извести в шихте как 10 : 1), поэтому развитие и размещение этой отрасли промышленности в условиях Белоруссии не лимитируются сырьевыми ресурсами.

По состоянию на 1 января 1977 г. на балансе запасов полезных ископаемых БССР числится 40 месторождений песков для силикатной промышленности и песков строительных широкого назначения. Общие их балансовые запасы по сумме категорий АВС₁ составляют 219,2 млн. м³ и по категории С₂—82,4 млн. м³. По данным геологических фондов УГ при СМ БССР, в 1976 г. эксплуатировалось 13 месторождений с общими запасами песков по категориям АВС₁ в количестве 102,9 млн. м³. Среди неэксплуатируемых 19 месторождений представляют собой резервные сырьевые базы действующих и намеченных к

строительству предприятий. Остальные месторождения к отработке в обозримой перспективе не планируются. В 1976 г. суммарная добыча песков по месторождениям, находящимся на балансе полезных ископаемых БССР, составила 2,3 млн. м³, потери их при этом превысили 220 тыс. м³, или 8,9% от погашаемых запасов.

К наиболее крупным предприятиям, базирующимся на месторождении песков, относятся следующие.

Гродненский комбинат строительных материалов, использующий пески-отсевы месторождения Кульбак. В дальнейшем этим комбинатом будет освоено месторождение песков Гожа, расположенное в 15 км к северу от Гродно с запасами песка более 17 млн. м³ по сумме категорий АВС₁С₂. Комбинат выпускает силикатный кирпич, изделия из плотных и пористых силикатобетонов и утеплитель (минеральная вата). Себестоимость выпускаемого силикатного кирпича 20,05 руб./тыс. штук.

Производственное объединение «Сморгоньсиликатобетон» для производства силикатных строительных материалов использует песок-отсев месторождения песчано-гравийного материала, приуроченного к пойме Вилии. По мере отработки этого месторождения комбинат перейдет к использованию песков нового месторождения Сморгонское, расположенного рядом. Сморгонский комбинат также выпускает силикатный кирпич и плотные и ячеистые стеновые панели для строительства зданий различного назначения. Себестоимость 1 тыс. кирпича, выпускаемого комбинатом, 22,3 руб., отпускная цена 26,6 руб. В десятой пятилетке производственные мощности этого предприятия будут существенно расширены.

Минский комбинат силикатных изделий использует пески месторождения Ольшанка. В 1976 г. добыча песков составила 194 тыс. м³. Комбинат выпускает силикатный кирпич — 60 млн. штук в год, теплоизоляционные плиты из ячеистого бетона и аглопоритосиликатные панели. Себестоимость кирпича в 1976 г. была на уровне 26,5 руб./тыс. штук.

Климовичский комбинат стройматериалов базируется на месторождении песка Песчаная Гора. В 1976 г. здесь выпущено 156 млн. штук кирпича. Затраты на производство 1 тыс. штук кирпича составили 23,3 руб., отпускная цена 24,6 руб.

Могилевский комбинат силикатных изделий базиру-

ется на месторождении песков Нижний Половино-Лог. К концу десятой пятилетки производственные мощности предприятия планируется увеличить по производству силикатного кирпича до 100 млн. штук в год и по производству изделий из силикатобетонов до 250 тыс. м³ в год.

Кроме перечисленных действующих предприятий, в республике намечается ввод еще нескольких заводов и комбинатов по производству силикатных строительных материалов. Например, предполагается ввод в эксплуатацию Бобруйского завода силикатного кирпича мощностью 120 млн. штук кирпича в год на базе месторождения песков Березина, расположенного у южной окраины поселка Титовка, в 1,3 км к востоку от Бобруйска. Запасы песков на этом месторождении по сумме категории АВС₁ составляют 15,6 млн. м³ и по категории С₂ — 7,8 млн. м³.

Планируется также построить комбинат силикатных строительных материалов в Мозырском районе на базе месторождения Борисковичи производительностью 120 млн. штук силикатного кирпича и 120 тыс. м³ изделий из силикатобетонов в год. На очереди также строительство Барановичского комбината силикатных изделий на базе месторождения песков Лебежаны II с запасами песков в количестве более 23 млн. м³, Жлобинского завода силикатных изделий на базе месторождения силикатных песков Зеленое, где запасы полезного ископаемого достигают 14 млн. м³.

Кроме перечисленных крупных предприятий, представляющих собой основу индустриального развития отрасли, в республике функционирует ряд сравнительно мелких предприятий различных министерств и ведомств, которые эксплуатируют разведанные и неразведанные месторождения. По расчетным данным, общая потребность народного хозяйства республики в песках широкого применения в строительстве и производстве силикатных изделий составляет (1977 г.) 16,5 млн. м³. К 1980 г. эта потребность возрастет до 18 млн. м³. Подобная потребность может быть полностью удовлетворена с учетом максимальной оптимизации технико-экономических условий производства продукции за счет рационального использования местных минерально-сырьевых ресурсов.

Значительно реже на территории Белоруссии встречаются крупные скопления гравия и песчано-гравийного

материала. Этот вид минерального сырья применяется в строительстве в виде натуральной горной массы, а также обогащается путем рассеивания на фракции, промывки и дробления наиболее крупных частиц. Гравий известных в БССР месторождений состоит из зерен различных по минералогическому составу пород и неоднородных по степени выветрелости, прочности и морозостойкости. Поэтому гравий как строительный материал в значительной степени уступает щебню из пород кристаллического фундамента и не употребляется в строительстве ответственных зданий и сооружений. Бетон, приготовленный из гравия и песчано-гравийного материала по прочности, как правило, не превышает марку «200» и все более настойчиво вытесняется из практики индустриального строительства щебнем из кристаллических пород Микашевичского месторождения и Украинских карьеров. Вместе с тем потребность народного хозяйства в гравии и песчано-гравийном материале все еще велика. Строительство дорог, насыпей, гидросооружений, реконструкция жилого фонда в городах и сельской местности и некоторые другие виды строительства еще не могут обойтись без ресурсов песчано-гравийного материала, промышленные и прогнозные запасы которого в республике довольно ограничены. Особенно это относится к крупным по размеру месторождениям с запасами сырья порядка 10—15 млн. м³.

На балансе запасов полезных ископаемых БССР по состоянию на 1 января 1977 г. числятся 89 месторождений песчано-гравийного материала с суммарными запасами по категориям АВС₁ в количестве 410,7 млн. т и по категории С₂ — 101,0 млн. т. Из них 58 месторождений эксплуатируется. В 1976 г. было добыто 14,7 млн. м³ горной массы; потери при добыче составили 550 тыс. м³, или 3,7% погашаемых запасов.

Большинство разведанных месторождений этого вида минерального сырья приурочено к моренным и водноледниковым отложениям четвертичного возраста. Залегают полезные ископаемые на глубинах от 5 до 10—15 м от дневной поверхности. Мощность полезной толщи на большинстве месторождений также варьирует в пределах 1—15 и более метров. Содержание гравия в горной массе в среднем достигает 30—40%. Содержание глинистых частиц, ила и пыли не превышает 5—7%. Песчано-

гравийный материал месторождений республики и песок-отсев испытывается, как правило, на пригодность для бетона, строительных растворов, силикатных изделий, дорожного строительства и путевого балласта. Полезное ископаемое большинства месторождений пригодно для этих целей.

Основные предприятия нерудной промышленности БССР относятся к числу угасающих, так как базируются на выработанных или почти на выработанных запасах сырья. Например, Оршанский дробильно-сортировочный завод, который использует песчано-гравийный материал месторождения Селище, обеспечен сырьем всего лишь на 2 года. Резервная база отсутствует. Полностью истощена сырьевая база по добыче гравия у производственного объединения «Сморгоньсиликатобетон», которое долгие годы разрабатывало песчано-гравийный материал в русле реки Вилии. Перспектив выявить здесь новое месторождение гравия нет. Всего на 6 лет обеспечен сырьем дробильно-сортировочный завод Гродненского комбината строительных материалов. Поиски резервной базы для этого предприятия не дали положительных результатов. Полностью отработаны сырьевые ресурсы на дробильно-сортировочном заводе «Заславль», который эксплуатировал месторождения песчано-гравийного материала Гуры и Кирши. Из 4 месторождений песчано-гравийного материала, на базе которых функционируют предприятия Минского карьероуправления, 2 (Королищевичи и Усборье) полностью выработаны. Запасы 2 других месторождений (Веснянка и Конторка) обеспечат 50% мощности эксплуатирующих их предприятий на 12—16 лет.

Несколько лучше с обеспеченностью сырьем предприятий Министерства транспортного строительства СССР, Министерства строительства и эксплуатации автомобильных дорог БССР, карьеров Белмежколхозстроя и других министерств и ведомств республики. Однако и здесь большинство механизированных дробильно-сортировочных установок обеспечено сырьем не более чем на 5—10 лет. Большое количество временных сезонных карьеров на территории Белоруссии работает на неразведанных месторождениях песка и песчано-гравийного материала. По данным за 1975 г., производство нерудных строительных материалов на базе местных сырье-

**Производство нерудных строительных материалов в БССР
в 1975 г. в областном разрезе, тыс. м³**

Область	Бутовый камень	Щебень	Песок строительный	Гравий
Брестская	14,4	379,1	2937,9	115,7
Витебская	15,8	662,5	2172,3	394,8
Гомельская	5,5	167,3	1639,8	13,6
Гродненская	63,1	258,0	1743,4	531,0
Минск	—	4,2	2,5	—
Минская	17,1	828,8	4039,5	920,8
Могилевская	0,6	32,5	1526,7	127,1
Всего по БССР	116,5	2332,4*	14062,1	2103,0

* Без предприятий на территории Украины.

вых ресурсов БССР характеризуется данными, представленными в табл. 49.

Однако потребность народного хозяйства республики в нерудных материалах превышает их производство, в результате чего более 3,6 млн. м³ щебня и бутового камня ввозятся с Украины, где размещены предприятия Министерства промышленности строительных материалов БССР. Щебень из этих и других предприятий будет поставляться и в дальнейшем, так как строительство республики испытывает постоянный дефицит в нерудных материалах.

Для дальнейшего развития промышленности нерудных материалов Белоруссии до полного удовлетворения потребности в щебне, гравии и песке намечается расширение производственных мощностей на Микашевичском дробильно-сортировочном предприятии МПСМ БССР, выпускающем высококачественный щебень из прочных пород, и строительство нового аналогичного предприятия на базе сырья Микашевичского месторождения гранитов.

Месторождение строительного камня Микашевичи, расположенное в Лунинецком районе Брестской области, в 0,6 км к западу от Микашевичей, приурочено к выступу кристаллического фундамента. Полезное ископаемое представлено гранитами, гранодиоритами и гнейсами допалеозойского возраста. Выпускаемый здесь щебень соответствует по прочности маркам от «800» до

«1200» и пригоден для использования в дорожном строительстве, а также в качестве заполнителя обычного и гидротехнического бетонов. Строительный камень залегает здесь на глубине от 8,5 до 44,1 м под толщей осадочных пород различного возраста и породами кристаллического фундамента, в той или иной степени подвергшимися выветриванию. Мощность свежих кристаллических пород, включенных в подсчет запасов, составляет по месторождению от 27,8 до 92,4 м при средней величине 71,34 м. Гидрогеологические условия месторождения благоприятны. Первоначальные запасы камня по сумме категорий АВС₁ составили 168,2 млн. м³ и по категории С₂—147 млн. м³. В восточном направлении вглубь имеются перспективы увеличения промышленных запасов. На балансе запасов полезных ископаемых БССР по состоянию на 1 января 1977 г. общие запасы строительного камня на Микашевичском месторождении составляют 157,3 млн. м³ и по категории С₂—134,9 млн. м³.

На базе этого месторождения в 1975 г. введена в строй первая очередь крупнейшего в Европе комбината по производству нерудных строительных материалов. Его производительность по щебню достигнет 6900 тыс. м³, по искусственному песку — 1000 тыс. м³. В 1976 г. комбинат произвел 1593 тыс. м³ щебня, 64,2 тыс. м³ искусственного песка, 416,9 тыс. м³ мелочи камня и 363 м³ каменных крупногабаритных блоков. При этом себестоимость производства 1 м³ щебня была на уровне 5,79 руб., песка — 0,92 руб., блоков — 81 руб., мелочи камня — 0,43 руб. Дальнейшее расширение этого предприятия и строительство нового такой же мощности дадут возможность значительно смягчить баланс производства и потребления нерудных материалов в БССР, в близлежащих районах РСФСР и республик Прибалтики в перспективе на 15—20 лет.

Кроме добычи камня, на месторождении Микашевичи в настоящее время ведется эксплуатация месторождения Глушковичи на участке Крестьянская Нива в Лельчицком районе Гомельской области. Добыча камня в 1976 г. составила здесь 16 тыс. м³. Запасы полезного ископаемого на этом месторождении оцениваются по сумме категорий АВС₁ в количестве 10,3 млн. м³ и по категории С₂ — 5,6 млн. м³.

К числу перспективных для дальнейшего промышлен-

ного освоения на балансе запасов полезных ископаемых БССР числятся 10 месторождений песчано-гравийного материала с общими запасами сырья в количестве около 56 млн. м³. Наиболее крупные из них — это месторождение Крулевщина Докшицкого района Витебской области (28,6 млн. м³); месторождение Мазуры Дзержинского района Минской области (14,2 млн. м³); Слобода Логойского района Минской области (10,4 млн. м³) и др.

В качестве резервной сырьевой базы производства щебня из пород кристаллического фундамента может быть использовано в дальнейшем месторождение гранитов Житковичи, расположенное в 3,2 км к северо-западу от железнодорожной станции Житковичи в Гомельской области. Средняя мощность невыветрелых гранитных пород на этом месторождении достигает 99,6 м при средней мощности вскрыши 27,1 м. Запасы камня, разведанные по категории С₁, составляют 159,4 млн. м³. Качество сырья, однако, здесь несколько ниже, чем на месторождении камня Микашевичи. Так, граниты, затронутые выветриванием, пригодны для получения щебня марок «400»—«600», а свежие — для щебня марок «600»—«800». Кроме того, гидрогеологические условия этого месторождения сравнительно сложные. По данным предварительной разведки, ожидаемый приток воды в карьер составит более 1000 м³ в час. В связи с этим для наращивания мощностей по производству высокопрочного щебня из кристаллических пород фундамента целесообразно продолжить геологоразведочные работы по приросту запасов строительного камня в районе месторождения Микашевичи.

Стоимостная оценка гранитов как сырья для производства нерудных материалов и главным образом высокопрочного щебня в районе Микашевичского выступа кристаллического фундамента произведена исходя из анализа индивидуальных затрат на производство готового продукта на Микашевичском комбинате нерудных материалов с учетом доставки щебня этого предприятия в Минск. В качестве замыкающих затрат приняты те, которые идут на производство и транспортировку щебня кристаллических пород с предприятий МПСМ БССР, находящихся на территории Украинской ССР. Затраты, связанные с эксплуатацией месторождений песчано-гравийного материала, в определении замыкающих затрат

Показатели экономической оценки строительного камня
на Микашевичском месторождении гранитов в БССР*

Показатели	Значения показателей
Годовая мощность предприятия по видам продукции, тыс. м ³ :	
щебень мытый фракции 5—10 мм	1680]
щебень мытый фракции 10—20 мм	3560]
щебень немыйтый фракции 20—40 мм	870]
щебень немыйтый фракции 25—70 мм	790]
песок дробленый фракции 0,65—5 мм	1000]
Стоимость продукции в оптовых ценах, млн. руб.	31,1
Общая сметная стоимость строительства, млн. руб.	75,4
Удельные капитальные вложения на 1 м ³ продукции, руб.	8,32
Полная себестоимость товарной продукции, млн. руб.	17,0
Себестоимость 1 м ³ товарной продукции, средняя, руб.	2,16
В том числе:	
щебень	2,33
песок	0,88
Рентабельность к производственным фондам, %	23,6
Срок окупаемости капитальных вложений, лет	5,1
Срок эксплуатации, лет	30
Дополнительные затраты на геологоразведочные работы на 1 м ³ камня, коп.	0,15
Себестоимость 1 м ³ привозного щебня с предприятий УССР (франко-станция назначения), рассчитанная для станции Микашевичи, руб.	5,65
Кадастровая ценность полезного ископаемого месторождения Микашевичи в недрах, млн. руб.	271,1

* Технико-экономические показатели (пункты 1—8) приведены в соответствии с проектным заданием на строительство карьера Микашевичи. Гипроинеруд. Ленинград, 1975.

для оценки строительного камня не учитываются, так как эти полезные ископаемые обладают различной потребительской стоимостью и невзаимозаменяемы.

Исходные данные для стоимостной оценки и показатель оценки строительного камня приведены в табл. 50.

Большое достижение геологической службы и промышленности строительных материалов Белоруссии — подготовка местной сырьевой базы для производства строительных облицовочных материалов из естественно-го камня. С этой целью были изучены мигматиты место-

рождения Карьер Надежды, расположенного в Лельчицком районе Гомельской области близ деревни Глушковичи.

Геологоразведочные работы на этом месторождении проведены Белорусской геологоразведочной экспедицией УГ при СМ БССР. Обоснование целесообразности его промышленного освоения, разработка временных и постоянных кондиций для подсчета запасов полезного ископаемого выполнены Белорусским научно-исследовательским геологоразведочным институтом (БелНИГРИ) под научным руководством автора этих строк.

Месторождение облицовочного камня Карьер Надежды приурочено к северной прибортовой части Украинского кристаллического щита. В разрезе принимают участие свежие допалеозойские кристаллические породы, мезокайнозойские образования — коры выветривания и отложения четвертичного возраста. Свежие и слаботрещиноватые кристаллические породы являются полезным ископаемым. Глубина их залегания изменяется от нескольких сантиметров, где камень находится непосредственно под растительным слоем, до 7,0 м, где в породах вскрыши встречаются четвертичные образования и выветрелые сильно трещиноватые слои коры выветривания. Полезное ископаемое месторождения Карьер Надежды представлено мигматитами серого и темно-серого цвета, обладающими высокими декоративными возможностями для архитектурно-художественного использования без всяких ограничений. Структура пород средне-мелкозернистая с равномерным распределением мелких прожилковидных скоплений темноцветных минералов. Иногда встречаются розово-желтые и розово-желто-серые разности теплых тонов. Имеют место также черные с серыми вкраплениями и черные с изумрудными прожилками разновидности мигматитов. Текстура пород в основном массивная. Свежий мигматит-монолит и породы трещиноватой зоны свежих мигматитов имеют высокую механическую прочность (1432—2428 кг/см²) и морозостойкость.

При решении задачи о целесообразности промышленного освоения данного месторождения и определении основных технико-экономических показателей будущего предприятия предусматривалось комплексное использование сырья: свежий мигматит раскалывается на блоки, а крупные и средние камни, образованные в результате

выкола блоков, используются для производства тесаных архитектурно-строительных изделий. Мелкие отходы и породы скальной вскрыши идут на изготовление щебня. При этом были рассмотрены различные варианты технико-экономических показателей освоения месторождения в зависимости от выхода блочной продукции и утилизации отходов. Основные расчетные технико-экономические показатели по оптимальному варианту приведены в табл. 51.

Промышленное освоение месторождения мигматитов Карьер Надежды, а также добыча крупногабаритных блоков гранита на Микашевичском месторождении и последующая распиловка их на облицовочные плиты позволят решить ряд важнейших архитектурно-строительных проблем в республике. До настоящего времени в БССР

Таблица 51

Основные технико-экономические показатели промышленного освоения месторождения мигматитов Карьер Надежды

Показатели	Значение показателей
Запасы полезного ископаемого, тыс. м ³ :	
по сумме категорий АВС ₁	3476,0
по категории С ₂	1249,9
Годовая производительность предприятия:	
по блокам, м ³	10000
по архитектурно-строительным изделиям, тыс. м ³	35,0
по горной массе для щебня, тыс. м ³	34,9
Срок обеспеченности предприятия, лет	62
Себестоимость единицы товарной продукции, руб:	
1 м ³ блоков	36,1
1 м ² архитектурно-строительных изделий	26,8
Средняя отпускная цена:	
1 м ³ блоков	72,6
1 м ² архитектурно-строительных изделий	34,0
1 м ³ горной массы для производства щебня	1,0
Стоимость годового выпуска товарной продукции по оптово-отпускным ценам, тыс. руб.	1635,5
Стоимость годового выпуска товарной продукции по полной себестоимости, тыс. руб.	1031,5
Годовая сумма расчетной прибыли от реализации товарной продукции, тыс. руб.	604,0
Общая сумма капитальных затрат на промышленное освоение месторождения, тыс. руб.	3486,0
Стоимость основных производственных фондов, тыс. руб.	3406,2
Рентабельность производства, %	17,3
Срок окупаемости затрат, лет	5,7

Сравнительные стоимостные показатели по вариантам обеспечения блоками облицовочного камня города Минска*

Поставщик	Затраты на 5 м ³ , руб.		Примечание
	всего	в том числе транспортные затраты	
Карельская АССР	125	32	В большинстве случаев блоки не пассированы
Казахская ССР	141	38	
Таджикская ССР	164	40	Пассированы
Армянская ССР	117	23	
Карьер Надежды, БССР	94,8	22,2	

* По данным Управления производственно-технологической комплектации Минстроя БССР за 1976 г.

в широком масштабе не использовались декоративные облицовочные материалы из естественного камня. В связи с этим многие здания и архитектурно-строительные ансамбли Минска и других городов Белоруссии по своему внешнему виду, прочности и долговечности значительно уступают постройкам тех городов страны, в которых эти материалы применяются в значительно большей степени.

Отечественный и зарубежный опыт показывает, что применение природного камня в строительстве во многих случаях значительно эффективнее, чем более дешевых, но менее стойких и долговечных материалов. Строительство в Минске метро, обустройство Вилейско-Минской водной магистрали, которая дает городу полноводную речную артерию и систему водохранилищ в зеленой зоне отдыха трудящихся, предъявляют повышенные требования к качеству отделочных материалов. Кроме того, перспективным планом развития Бреста, Гродно, Гомеля, Витебска, Могилева и других городов также предусмотрен значительный объем строительства и работ по благоустройству. В связи с этим возникает необходимость форсированного вовлечения в сферу промышленного использования местных ресурсов естественных облицовочных материалов. Это необходимо еще и потому, что народное хозяйство несет крупные издержки, связанные с доставкой в республику облицовочных материалов из удаленных районов страны (табл. 52).

Стоимостная оценка месторождения мигматитов Карьер Надежды на основе исчисления дифференциальной ренты с учетом фактора времени позволяет определить уровень того экономического эффекта, который может быть достигнут в результате промышленного освоения данного минерального ресурса.

За предельно допустимые (замыкающие) затраты приняты максимальные затраты по обеспечению БССР (Минска) блоками облицовочного камня, сложившиеся за 2 года и предусмотренные в плане поставок на перспективу. Индивидуальные затраты на производство блоков из камня месторождения Карьер Надежды складываются из себестоимости их производства и доставки в Минск для дальнейшей обработки. Выход блоков, предназначенных для распиловки на облицовочные плиты, за весь срок отработки запасов составит в среднем 17,8%. Таким образом, кадастровая цена месторождения мигматитов Карьер Надежды, исходя из принятой методики оценки, составит 20,3 млн. руб. Проектируемое предприятие по выпуску блоков является хозрасчетной организацией, обеспечивающей сравнительно высокую рентабельность производства продукции, однако общая народнохозяйственная эффективность создания данной отрасли в БССР может быть определена только при анализе всего цикла производства, замыкающегося на выпуске конечной продукции — полированных и неполированных облицовочных плит и широкого ассортимента строительно-архитектурных изделий.

Однако на данном уровне исследований произвести оценку ресурсов минерального сырья месторождения Карьер Надежды по конечной продукции не представляется возможным, так как определение замыкающих затрат на архитектурно-строительные изделия из натурального камня для БССР весьма затруднительно из-за отсутствия необходимой информации.

3.4.5. Стекольные и формовочные пески

Стекольная промышленность Белоруссии ежегодно потребляет, как уже отмечалось, 250 тыс. т чистых кварцевых песков. Часть потребности в данном виде минерального сырья республика покрывает за счет собственных ресурсов. Для этих целей эксплуатируется место-

Химический состав песков Лоевского месторождения

Содержание основных компонентов, %					
SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O
0,97—0,98	0,11—0,32	0,16—0,28	0,009—0,019	0,10—0,37	0,03—0,24

рождение песков Лоевское в Гомельской области. Пески этого месторождения поставляются стекольным заводам «Октябрь», «Коминтерн», «Гута» и «Залесье» для производства широкого ассортимента стекольных изделий. В 1976 г. на Лоевском месторождении было добыто 80 тыс. т песка, а с начала его эксплуатации — 1312 тыс. т.

Химический состав песков данного месторождения свидетельствует о среднем их качестве (табл. 53).

Эти пески не обогащаются и пригодны лишь для производства тарного и бутылочного стекла, простой стеклянной посуды и силикатоглыбы. Производство оконного стекла, сортовой посуды и хрусталя обеспечивается привозным сырьем. В 1976 г. с Глебовского (Черниговская область) и Новоселковского (Харьковская область) песчаных карьеров на стекольные заводы БССР завезено 176,3 тыс. т высококачественных кварцевых песков. О качестве песков Новоселковского месторождения, например, можно судить по их химическому составу (табл. 54).

После обогащения пески Новоселковского месторождения содержат всего 0,008% окислов железа, что позволяет использовать их для получения стекольных изделий высшего качества. В Белоруссии пески этого месторождения используются стекольными заводами «Октябрь», «Неман» и заводом имени Ф. Э. Дзержинского, которые

Таблица 54

Химический состав кварцевых песков Новоселковского месторождения УССР

Содержание компонентов, %					
SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	потери при прокаливании
99,1	0,32	0,2	0,04	0,07	0,2

**Затраты на обеспечение БССР стекольными песками
Новоселковского месторождения УССР**

Завод	Отпускная цена за 1 т	Транспортные затраты, руб.	Стоимость франко-склад завода
«Неман»	3,0	4,76	7,76
Имени Ф. Э. Дзержинского	3,0	4,13	7,13

выпускают высокосортную посуду и хрусталь. Пески Глебовского месторождения используются главным образом Гомельским стекольным заводом для производства листового стекла.

По данным МПСМ БССР, затраты на доставку песка с карьеров Украины на предприятия Белоруссии характеризуются следующими показателями, представленными в табл. 55.

Транспортные издержки по доставке Глебовских песков на Гомельский стекольный завод увеличивают их первоначальную стоимость на 24%. Пески первого сорта Лоевского месторождения для стекольных заводов республики обходятся несколько дешевле — 4,3—5,5 руб/т. Запасы полезного ископаемого на этих месторождениях истощены и находятся в стадии полной отработки. В связи с этим весьма своевременным является промышленное освоение крупнейшего в Белоруссии месторождения кварцевых песков Ленино, расположенного в Добрушском районе в 60 км от Гомеля и в 20 км к юго-востоку от станции Тереховка. Пески этого месторождения разведаны в 1958 г. в качестве сырья для производства стекла (6,8 млн. т) и как формовочные для литейного производства (36,8 млн. т). В 1975 г. на базе этого месторождения введена в строй обогатительная фабрика производительностью 350 тыс. т формовочных песков. Завершение ее строительства дает народному хозяйству 170 тыс. т высокосортных стекольных песков, 700 тыс. т формовочных песков, 30 тыс. т песков для изготовления хрусталя и 5 тыс. т искусственного пылевидного кварца.

Таким образом, стекольные заводы республики получают возможность почти полностью перебазироваться на местные сырьевые ресурсы и значительно сократить ввоз стекольных песков из других районов страны.

Однако, как показывают расчеты, рост потребности в этом виде минерального сырья в скором времени требует ввода новых производственных мощностей по добыче и обогащению стекольных песков высшего качества. С этой целью геологическая служба республики предприняла необходимые меры для создания резервных сырьевых баз этой отрасли промышленности. В качестве одной из них изучается месторождение песков Городное в Столинском районе Брестской области. Интерес представляют также пески месторождения Лениндар, расположенного южнее месторождения Ленино. Первое предварительно разведано и находится в стадии доизучения.

С вводом в строй обогатительной фабрики на месторождении кварцевых песков Ленино решается также проблема обеспечения промышленности республики формовочными песками для литейного производства. Эксплуатируемое в настоящее время месторождение формовочных песков Жлобинское почти выработано. Оставшиеся здесь запасы песка на 1 января 1977 г. составляют несколько более 3,0 млн. т, и при современной добыче с учетом потерь их хватит всего на 5 лет.

Обеспеченность сырьем горнодобывающего и обогатительного предприятия формовочных материалов на базе Ленинского месторождения кварцевых песков составляет 50 лет. Это предприятие поставляет продукцию на заводы Белоруссии, РСФСР, Украины и республик Прибалтики. Себестоимость 1 т песка в 1976 г. была на уровне 4,97 руб., отпускная цена — 5,0 руб/т.

В 1976 г. на месторождении Ленино было добыто 365 тыс. т песка, а в 1977 г. в соответствии с планом добыча возросла здесь до 565 тыс. т. Однако рост потребности в этом виде минерального сырья несколько опережает производство, и республика вынуждена завозить формовочные пески с месторождений Украины и РСФСР. Проводятся изыскания дополнительных ресурсов этого вида полезного ископаемого на перспективных территориях Гомельской и Брестской областей БССР.

Добыча и обогащение кварцевых песков для стекольной промышленности на месторождении Ленино пока еще не начаты. В связи с этим на данном этапе исследований стоимостная оценка этого месторождения не проводится.

Анализ исходных геологических и экономических

предпосылок дальнейшего развития минерально-сырьевой базы промышленности строительных материалов Белоруссии показал следующее.

1. Потенциальные ресурсы минерального сырья в недрах БССР способны обеспечить надежную сырьевую базу цементной промышленности, производства извести, стеновых материалов, легких и тяжелых заполнителей бетона и железобетона, стекла и других строительных материалов как на ближайшие 15--20 лет, так и на более отдаленную перспективу экономического роста.

Удельный вес детально разведанных промышленных запасов сырья в общих потенциальных ресурсах характеризуется данными (%): цементное сырье — 20—25; мел — 4—6; доломит — 20—25; глины и суглинки легкоплавкие — 10—15; тугоплавкие глины — 20—25; силикатные пески — 3—5; песчано-гравийный материал — 25—30; строительный камень — 20—25; стекольные пески — 10—15.

Эти данные свидетельствуют о широких возможностях дальнейших поисково-разведочных работ для перевода прогнозных запасов сырья в промышленные исходя из современных требований к параметрам месторождений и условиям их залегания. С увеличением глубин поисков и разведки потенциальные запасы этих полезных ископаемых могут резко возрасти.

2. Рост уровня концентрации производства и технический прогресс в промышленности строительных материалов предъявляют новые требования к параметрам месторождений и главным образом к величине запасов полезных ископаемых, к их качеству и технологическим свойствам. Многие ранее разведанные небольшие по запасам месторождения глин, мела, силикатного песка и других не будут вовлечены в сферу промышленного использования и должны быть переведены в категорию забалансовых.

Одновременно необходимо осуществить геолого-экономический прогноз на перспективность дальнейших геологоразведочных работ на строительные материалы в Белоруссии с учетом современных требований к условиям развития и размещения этой отрасли промышленности.

3. Сравнительный анализ потребности и производства строительных материалов в БССР на перспективу по-

казывает, что ориентиром для такого прогноза и направлений геологоразведочных работ должны быть следующие приросты запасов минеральных ресурсов: цементное сырье — 950 млн. т; мел — 525 млн. т; доломит — 500 млн. т; глины — 475 млн. м³; силикатные пески — 500 млн. м³; песчано-гравийный материал — 750 млн. м³; строительный камень — 350 млн. м³; стекольные пески — 100 млн. т.

4. Кадастровая стоимостная оценка отдельных наиболее важных месторождений показывает, что эффективность данной отрасли народного хозяйства в значительной степени зависит от использования местной сырьевой базы. Те виды производства, которые опираются на привозное сырье при наличии местных равноценных ресурсов, способствуют народнохозяйственным потерям в таком размере, который определен в качестве кадастровой цены конкурирующего месторождения на территории БССР.

3.5. ПРЕСНЫЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Белоруссия относится к средней по водообеспеченности зоне страны. Водные ресурсы ее территории представлены двумя видами — поверхностными и подземными водами. Поверхностные водные ресурсы формируются за счет атмосферных осадков и довольно значительны — 57,1 км³ в год. Удельная величина местного стока рек на 1 жителя республики составляет 4,01 тыс. м³ в год, или 11 м³ в сутки. На 1 км² площади здесь приходится 175 тыс. м³ речного стока. Вместе с тем территориальное распространение ресурсов поверхностных вод неравномерно. Наименьшая их часть приходится на долю наиболее густонаселенных районов республики. В связи с этим основным источником хозяйственно-питьевого и частично технического водоснабжения являются пресные подземные воды. Подземные воды БССР залегают в толще четвертичных образований, а также в отложениях неогена, девона, юры, мела и других более древних отложениях.

Наиболее водообильные водоносные горизонты, используемые для питьевого водоснабжения, расположены на глубине 150—300 м от дневной поверхности, они гидрокарбонатно-кальциевого типа, слабоминерализованы. Общая минерализация этих вод достигает 250—600 мг/л.

Естественные ресурсы подземных вод по административным областям БССР*

Область	Площадь, км ²	Расход, тыс. м ³ /сут	Модуль, л/сек с 1 км ²	Распределение, %	
				площадь	ресурсы
Брестская	32450	4432	1,58	15,7	9,9
Гомельская	38905	5228	1,56	18,8	11,7
Могилевская	29260	6644	2,37	14,1	14,9
Витебская	40700	8873	2,74	19,7	19,9
Минская	40930	11414	3,23	19,8	25,6
Гродненская	24730	8009	3,75	11,9	18,0
Всего по БССР	206975	44600	2,54	100,0	100,0

* По данным БелНИГРИ.

При оценке подземных вод различают их естественные и эксплуатационные ресурсы. Под естественными ресурсами понимается обеспеченный питанием приток (отток) подземных вод в зоне активного водообмена. Количественно естественные ресурсы выражаются среднегодовым расходом подземного стока в м³/сек или модулями стока в л/сек км².

Естественные ресурсы — важнейший элемент баланса в системе эксплуатации подземных вод. В современном представлении для всей территории республики естественные ресурсы подземных вод по средним многолетним данным оцениваются в 44,6 млн. м³/сут. Количественная оценка естественных ресурсов подземных вод приводится в табл. 56.

Распределение подземного стока по территории республики довольно неравномерно. Это объясняется сложным взаимодействием климатических, орографических и геологических факторов. Из данных табл. 56 следует, что лучше других естественными ресурсами обеспечены Витебская и Минская области, на долю которых приходится около половины их величины.

Важнейшая хозяйственная категория — эксплуатационные ресурсы — это то количество воды, которое можно получить в рассматриваемом районе рациональными в технико-экономическом отношении водозаборными со-

оружениями неограниченно долгое время или в течение определенного срока эксплуатации при сохранении кондиционного качества воды.

Эксплуатационные ресурсы в количественном отношении также выражаются в м³/сек или в модулях запаса л/сек км². Эксплуатационные ресурсы подземных вод Белоруссии составляют 44,3 млн. м³/сут. Сведения о распределении эксплуатационных ресурсов по областям приводятся в табл. 57.

Таблица 57

Эксплуатационные ресурсы подземных вод по административным областям БССР*

Область	Площадь, км ²	Средний эксплуатационный модуль, л, сек·км ²	По площади области, м ³ /сек	Распределение, %	
				площадь	ресурсы
Брестская	32450	2,1	63,3	15,7	13,5
Гомельская	38905	2,0	82,5	18,8	16,1
Могилевская	29260	2,2	65,0	14,1	12,7
Витебская	40700	2,6	104,4	18,7	20,3
Минская	40330	3,2	126,7	19,8	24,7
Гродненская	24730	2,6	65,0	11,9	12,7
Итого по БССР	206975	2,5	512,9	100,0	100,0

* По данным БелНИГРИ.

Наиболее обеспечены эксплуатационными ресурсами Минская и Витебская области — соответственно 20 и 24% от суммарной величины. Эксплуатация подземных вод в республике осуществляется водозаборными и одиночными скважинами. По данным за 1974 г., в БССР насчитывалось около 25 тыс. эксплуатационных скважин и около 400 тыс. колодцев. Суммарный отбор подземных вод в настоящее время составляет 32 м³/сек, к 1980 г., по предварительным данным, он достигнет 50—60 м³/сек. Сейчас республика располагает 62 разведанными месторождениями подземных пресных вод с общими запасами этого вида полезного ископаемого в количестве около 32 м³/сек. Предполагается, что к 1980 г. эти запасы увеличатся до 50 м³/сек.

Сравнение утвержденных эксплуатационных запасов и региональных свидетельствует о довольно низкой сте-

пени разведанности подземных вод Белоруссии. Основными факторами, в решающей степени определяющими постоянно возрастающие потребности в воде, в Белоруссии являются высокие темпы промышленного развития республики, рост ее населения (в особенности городского), повышающийся уровень благоустройства населенных пунктов. В результате среднегодовые темпы прироста потребления водных ресурсов за 15 лет (1960—1975 гг.) в целом по БССР составляли 4%. По сравнению с 1960 г. общий объем водопотребления в республике увеличился более чем в 1,5 раза. Потребление подземных вод за аналогичный период увеличилось в 1,8 раза. Доля используемых в народном хозяйстве БССР подземных вод в общем водопотреблении имеет хотя и слабовыраженную, но устойчивую тенденцию к увеличению. В 1976 г. она составляла 29%.

Важным фактором, влияющим на рост потребления подземных вод, является оснащение населенных пунктов централизованным водоснабжением. За 1965—1975 гг. число городских поселений, обеспеченных централизованной водопроводной сетью, увеличилось с 47 до 85%. В перспективе централизованное водообеспечение будет иметь место не только во всех городах республики, но и в значительной части сел и деревень.

Развитие и расширение сети водопроводов на территории БССР — один из факторов, влияющих на рост потребления подземных питьевых вод на различные нужды населения. Можно предположить, что такой рост будет и абсолютным, и относительным, т. е. доля подземных вод, используемых на коммунально-бытовые нужды, среди других потребителей увеличится. В республике для этого имеются большие резервы по сокращению потребления подземной воды промышленными и сельскохозяйственными предприятиями (переход на использование поверхностных вод, рост оборотного и повторного использования воды и т. д.).

Расход воды на нужды населения можно регулировать расчетными нормами водопотребления. В настоящее время величина расчетной нормы коммунально-бытового водопотребления зависит от характера оборудования зданий санитарно-техническими устройствами, т. е. обусловлена степенью благоустройства города. Так, средняя расчетная норма водопотребления на одного

Структура и динамика водопотребления по БССР, %

Отрасль	За счет подземных источников		За счет поверхностных источников		Оборотное водоснабжение		Сброс сточных вод	
	1970 г.	1975 г.	1970 г.	1975 г.	1970 г.	1975 г.	1970 г.	1975 г.
Энергетика	1,22	0,95	87,78	76,87	47,27	53,68	79,66	71,95
Промышленность	30,45	26,77	11,83	10,82	52,73	46,32	15,70	16,36
Население	19,75	21,68	0,39	0,51	—	—	4,64	6,57
Сельское хозяйство	48,58	50,60	—	11,80	—	—	—	5,12

жителя Минска составляет 256 л/сут. По сравнению с другими союзными республиками нашей страны БССР несколько отстает по показателям суточного отпуска воды на одного человека. Например, в Москве расход воды на одного жителя составляет 600 л, в Ленинграде — 570, в Киеве и Тбилиси — более 300 л/сут. Строительство домов в средних и малых городах и сельских поселениях с полным комплексом благоустройства (водопровод, канализация, ванна с горячим водоснабжением, мойка и т. д.) безусловно потребует увеличения нормы водопотребления и сооружения новых сетей и водозаборов. Вместе с тем увеличение нормы водопотребления должно сопровождаться уменьшением потерь воды в сетях. Задача ликвидировать эти потери технически выполнима и потребует меньше средств, чем на увеличение мощности городских водопроводов.

Крупнейшим водопотребителем в нашей республике является промышленность, которая наряду с поверхностными водами интенсивно потребляет подземные воды высокого качества (табл. 58).

Многие предприятия, построенные до 1960 г., как и многие водозаборы, размещены на территории республики без предварительных специальных гидрогеологических исследований и оценки эксплуатационных ресурсов подземных вод в районе строительства. В связи с этим уже сейчас намечается недостаток в ресурсах воды для многих из них. В настоящее время усилиями геологической службы БССР произведены необходимые работы по обоснованию хозяйственно-питьевого водоснабже-

ния по 29 городам и промышленным центрам БССР, где в текущей пятилетке и перспективе предполагается разместить основные новостройки республики.

Народное хозяйство в отдельных наиболее крупных городах и промышленных центрах БССР испытывает дефицит в подземных водах питьевого качества. Возникает проблема снижения потребления качественных питьевых вод промышленными предприятиями и их охраны от истощения и загрязнения. Важным в практическом решении этой проблемы является перевод промышленности на снабжение поверхностными водами и увеличение удельного веса воды многократного использования, т. е. оборотных вод. В последние годы применение повторных и оборотных вод в промышленности БССР заметно увеличилось (табл. 59).

Данные табл. 59 показывают, что электроэнергетика является крупнейшим потребителем воды. Почти четверть всей потребляемой в промышленности воды приходится на долю химической и нефтехимической промышленности, хотя в потреблении свежей воды удельный вес данных отраслей лишь 5,6%. Это объясняется тем, что почти 90% всех потребляемых в химической промышленности водных ресурсов составляют оборотные воды. Анализ показывает, что на нужды промышленности расхо-

Таблица 59

Отраслевая структура водопотребления промышленности БССР
на 1 января 1977 г., %

Отрасль	Потребление воды, всего	Потребление свежей воды	Удельный вес свежей воды в общем водопотреблении
Всего по промышленности	100,0	100,0	39,1
В том числе:			
электроэнергетика	60,3	79,3	51,4
топливная	4,6	4,3	36,8
химическая и нефтехимическая	24,0	5,6	9,1
машиностроение и металлообработка	3,6	2,3	25,2
лесная, целлюлозно-бумажная и деревообрабатывающая	2,1	1,2	29,7
легкая	0,8	1,4	65,5
пищевая	3,2	3,2	38,4
прочие	1,4	2,7	56,5

дуются почти третья часть всей извлекаемой подземной воды в нашей республике, что заметно выше ее потребления коммунально-бытовым хозяйством, а удельный вес подземных вод в общем водопотреблении промышленных предприятий без учета энергетики составляет значительную величину — 41 %.

Проблему многократного использования воды на производственные нужды уже сейчас можно считать технически решенной. Однако это связано с дополнительными затратами и повышением себестоимости выпускаемой продукции. Кроме того, отсутствие стоимостной оценки ресурсов воды в недрах и неправильное представление об их неисчерпаемости препятствуют массовому внедрению повторного и многократного водониспользования в технологические схемы основных водопотребляющих отраслей промышленности.

Вместе с тем общество в своих интересах вынуждено пойти на определенные расходы для сохранения ресурсов качественных подземных вод от истощения. Применение юридических и экономических санкций, а также развитие науки и техники позволят в ближайшее время решить эту задачу в нашей стране полностью. Уже сейчас наметилась определенная тенденция по сокращению расхода подземных вод питьевого качества на производственные нужды. Так, если до 1966 г. расход питьевой воды для этих целей ежегодно возрастал примерно на 50 тыс. м³/сут, то в течение последующих пяти лет он увеличивался всего на 20 тыс. м³/сут. В 1976 г. произошло абсолютное снижение таких расходов. При этом оборотное и повторное использование воды в производстве увеличилось за 1965—1975 гг. в 4 раза. Такая тенденция является положительной.

В перспективе рост промышленности и городов повлечет за собой рост водопотребления и, следовательно, увеличения количества водозаборов, а также вынос их на значительные расстояния от границ потребления. В итоге возрастут эксплуатационные расходы и стоимость воды.

Исследования многих специалистов убедительно доказывают, что в условиях низкой и средней водообеспеченности водный фактор является одним из наиболее ощутимых в порайонной дифференциации эффективности общественного производства в ряде отраслей, характе-

ризующихся высоким удельным водопотреблением на единицу выпускаемой продукции. Так, удельный вес затрат на водоснабжение, очистку и отведение сточных вод в общих приведенных затратах, например, на производство чугуна составляет 8—10%, синтетического каучука — 5—7, целлюлозы — до 15, минеральных удобрений — 15—18%. Причем эта дифференциация усугубляется характером источника водоснабжения (табл. 60).

Как следует из данных табл. 60, затраты предприятий на водоснабжение за счет подземных вод в ряде случаев в несколько раз превышают затраты на водоснабжение за счет поверхностных источников. Для снижения общественных затрат на воспроизводство и сохранение от истощения подземных вод высокого качества в БССР в последние годы приняты соответствующие меры. Так, построена и вступила в строй Вилейско-Минская водная система, которая позволит решить ряд смежных проблем водообеспечения в пределах Минского промышленного узла. Себестоимость воды из этой системы для промышленных предприятий составит 7 коп/м³. В городах республики дифференциация затрат на водоснабжение промышленных предприятий представлена данными табл. 61 [56, 96].

Таблица 60

Сравнительные показатели себестоимости артезианских и речных вод, руб.

Предприятие	Себестоимость 100 м ³ артезианской воды	Себестоимость 100 м ³ речной воды
Светлогорский завод искусственного волокна	3,93	0—71
Могилевский комбинат синтетического волокна	12,50	2,44
Могилевский завод искусственного волокна	—	1,27
Оршанский льнокомбинат	3,39	4,18 техн.
Новополоцкий НПЗ	—	0,60 техн. 30—61 речн.
Гродненский тонкосуконный комбинат	—	9,40 техн. 7,50 речн.
Гродненский химкомбинат имени С. О. Притыцкого	16,40	2,53
Минский тонкосуконный комбинат	54,00	—

Промышленные центры Белоруссии, рекомендуемые для размещения в них предприятий обрабатывающей промышленности, и их водообеспеченность [56, 96]

Промышленный центр	Объем подаваемой воды, млн. м ³ /год	Приведенные затраты на 1 м ³ , коп.	Промышленный центр	Объем подаваемой воды, млн. м ³ /год	Приведенные затраты на 1 м ³ , коп.
Мозырь	599	0,70	Борисов	302	1,26
Речица	476	0,79	Лунинец	177	1,26
Витебск	290	0,86	Вилейка	41	1,31
Светлогорск	501	0,87	Полоцк	378	1,32
Бобруйск	401	0,88	Жодино	151	1,90
Гомель	404	0,89	Мосты	25	2,41
Осиповичи	252	0,92	Столбцы	117	2,19
Гродно	315	0,94	Минск	397	2,77
Пинск	126	1,07	Молодечно	82	2,97
Быхов	126	1,07	Россь	230	3,41
Орша	126	1,07	Береза	85	3,50
Рогачев	101	1,17	Солигорск	50	3,70
Могилев	300	1,17	Барановичи	177	3,73
Слоним	160	1,18	Лида	41	3,96
Жлобин	252	1,18	Брест	32	4,97
Кричев	101	1,19	Пружаны	50	7,69
			Кобрин	16	9,64

Исходя из нормативов водопотребления различных отраслей промышленности, следует, что размещение предприятий в пунктах с объемом подаваемой воды не более 100—150 млн. м³/год в перспективе приведет к трудностям. Данные табл. 61 достаточно четко отражают дифференциацию затрат на 1 м³ подаваемой воды в различных районах республики. Такая дифференциация могла бы быть положена в основу расчета замыкающих затрат в целях стоимостной оценки ресурсов пресных подземных вод Белоруссии по принятой нами методике исчисления дифференциальной ренты. Однако на текущем этапе исследований этого недостаточно, так как отсутствуют достоверные данные о степени зависимости показателей приведенных затрат от различий в естественных условиях для каждого пункта, а также о возможностях водопотребления за счет подземных и поверхностных вод и некоторые другие. Максимальные затраты, связанные с подачей воды предприятиям, а также с регулированием

ем стока и осуществлением водоохраных мероприятий, принадлежат Минскому промышленному комплексу. Показатель приведенных затрат на воду в районе Минска может быть использован для экономической оценки каждого месторождения пресных подземных вод БССР с учетом индивидуальных затрат на строительство. В ближайшие годы исследования в области экономической оценки пресных подземных вод Белоруссии будут завершены. Обращает на себя внимание недостаточная степень изученности состояния водоснабжения сельскохозяйственного производства за счет пресных и слабоминерализованных подземных вод. Отсутствие необходимой информации затрудняет в настоящее время проведение необходимого комплекса геолого-экономических исследований, направленных на решение проблем рационального водопользования в этом секторе экономики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экономическая оценка минеральных ресурсов, выполненная на основе комплексного анализа социально-экономических особенностей развития БССР и возможностей недр с точки зрения геологии, показала, что эти ресурсы являются существенным фактором повышения эффективности общественного производства. Расширение минерально-сырьевой и топливно-энергетической базы будет способствовать дальнейшим социально-экономическим преобразованиям за счет расширения и совершенствования структуры промышленного производства, возникновения и роста новых городов и промышленных комплексов на территории Белоруссии.

В целях сохранения и расширения ресурсного потенциала республики необходимо акцентировать внимание на следующих аспектах этой проблемы.

1. Наметившаяся тенденция снижения эффективности геологоразведочных работ на нефть и газ в БССР и уменьшения объемов их добычи.

2. Целесообразность ускорения промышленного освоения бурого углей на юге республики и выявления новых месторождений угля для развития топливной промышленности и сохранения торфа как естественной основы эффективности сельскохозяйственного производства.

3. Необходимость решения комплекса задач геологического, технологического и экономического характера по комплексному энерго-технологическому использованию горючих сланцев.

4. Недостаточно рациональное использование калийных солей, что выражается в значительных безвозвратных потерях этого ресурса в недрах, и как результат недопустимо быстрое сокращение обеспеченности сырьем действующих предприятий. Необходимость решения

ряда геологических и технологических проблем, связанных с совершенствованием добычи и обогащения руды, а также с внедрением в практику разработки месторождений метода подземного выщелачивания.

5. Наметившиеся диспропорции между современными требованиями промышленности строительных материалов к качеству и количеству сырья и состоянием минерально-сырьевой базы этой отрасли промышленности.

6. Необходимость усиления изучения металлогенических зон и провинций в БССР с целью расширения запасов черных и цветных металлов, изучения ресурсов промышленных вод и рассолов.

7. Необходимость повышения уровня и равномерности региональной изученности недр Белоруссии в целях увеличения достоверности геологического прогнозирования перспектив развития минерально-сырьевой и топливно-энергетической базы БССР и планирования геологоразведочных работ.

8. Усиление исследований в области охраны окружающей среды от возможных негативных последствий интенсивного промышленного использования полезных ископаемых и расширения геологоразведочных работ.

Экономическая оценка минеральных ресурсов по методу исчисления дифференциальной ренты на основе замыкающих затрат дает возможность количественно измерить величину выигрыша или потерь при принятии того или иного решения, связанного с освоением месторождений или направлением геологоразведочных работ. Поэтому целесообразно расширить исследования в области планомерно-перспективной денежной оценки минеральных ресурсов республики как составной части ресурсного потенциала и производительных сил страны. Одновременно необходимо продолжить теоретические исследования, направленные на повышение эффективности геологоразведочных работ в общественном производстве. При этом необходимо исходить из следующих посылок. 1. Геологоразведочные работы являются самостоятельной отраслью производственной сферы народного хозяйства, специфика которой в целях максимального внедрения в отрасль хозрасчета требует разработки индивидуальной системы технико-экономических показателей планирования и стимулирования хозяйственно-производственной деятельности, а также оценки

эффективности. 2. Эффективность комплекса геологоразведочных работ, а также различных стадий и видов этих работ целесообразно подразделять на внутриотраслевую и народнохозяйственную. 3. Удовлетворение потребностей народного хозяйства в данном минеральном ресурсе на заданный период времени с учетом его цены и социально-экономического значения в эффективности общественного производства — основной критерий народнохозяйственной эффективности геологоразведочных работ, связанных с поисками и разведкой полезных ископаемых. 4. Удельные затраты на решение той или иной геологической задачи соотносительно общественно необходимым затратам с учетом фактора времени и качественных показателей являются основным критерием внутриотраслевой экономической эффективности геологоразведочных работ. 5. Функциональная деятельность геологической службы не ограничивается минерально-сырьевой базой. Она значительно шире и в этом плане является важным фактором социально-экономических преобразований в деле коммунистического строительства в нашей стране.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 23.
2. Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 24.
3. Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 1.
4. Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 7.
5. Брежнев Л. И. О пятидесятилетии Союза Советских Социалистических республик. М., 1973.
6. Материалы XXIV съезда КПСС. М., 1971.
7. Материалы XXV съезда КПСС. М., 1976.
8. Конституция (основной закон) Союза Советских Социалистических Республик. М., 1977, с. 18.
9. Агошков М. И., Хрущов Н. А. Критерии экономической эффективности геологоразведочных работ. «Геология и разведка», 1972, № 12.
10. Александрович Я. М., Перевезенцева Т. Н., Ладышев Г. К. Совершенствование планирования внутрирайонного размещения промышленных предприятий. Минск, 1976, БелНИИНТИ.
11. Ажгиревич Л. Ф., Горький Ю. И. и др. Закономерности размещения горючих сланцев в Припятском бассейне и прогнозная оценка различных зон сланценакопления. В сб. «Полезные ископаемые Белоруссии». Минск, 1975, БелНИГРИ.
12. Анисова Л. Я. Об использовании подземных вод. В сб. «Экономика минерального сырья и геологоразведочных работ». Минск, 1974, БелНИГРИ.
13. Астахов А. С. Экономическая эффективность капиталовложений в угольную промышленность. М., 1964.
14. Баландин Р. К. Солигорск и наша планета. Минск, 1975.
15. Баранов Н. Н. Удобрения — важное средство химизации земледелия. В кн.: Экономика использования удобрений. М., 1974.
16. Бахчисарайцев А. Н., Синягин Г. П. Экономика, организация и планирование геологоразведочных работ. М., 1971.
17. Бачурин С. Д. и др. К проблеме рационального использования недр Солигорского калийного бассейна. В сб. «Проблемы

- экономической эффективности геологоразведочных работ». Минск, 1974, БелНИГРИ.
18. Бебрис Р. Р., Соколова Л. К. Прогноз создания производственно-территориальных комплексов методом картографического районирования. В сб. «Проблемы территориальной организации промышленных районов и узлов СССР». М., 1974.
 19. Бреннер М. М. Экономическая оценка нефтяных и газовых ресурсов СССР. «Геология нефти и газа», 1965, № 10.
 20. Бреннер М. М. Экономика нефтяной и газовой промышленности СССР. М., 1968.
 21. Борзунов В. М. Геолого-промышленная оценка месторождений минерального сырья. М., 1965.
 22. Бурдо Л. П., Сушон А. Р. Критерии и методы экономической оценки месторождений полезных ископаемых. Обзор ВИЭМС, сер. Экономика минерального сырья, 1975.
 23. Бугров В. А. Влияние качества и размещения добычи нефти на ее цену. «Нефтяная и газовая промышленность УССР», 1969, № 3.
 24. Быков О. Сложный узел межимпериалистических отношений. «Коммунист», 1974, № 14.
 25. Быховер Н. А. Экономика минерального сырья. М., 1967.
 26. Васильева В. А. Эффективность органических удобрений. В кн.: Экономика использования удобрений. М., 1974.
 27. Виноградов В. Н., Логинов В. П. Эффективность комплексного использования минерально-сырьевых ресурсов. М., 1969.
 28. Володомонов Н. В. Горная рента и принципы оценки месторождений. М., 1959.
 29. Гатов Т. А. Экономическая оценка месторождений цветных металлов. М., 1975.
 30. Герасимов И., Будыко М. Актуальные проблемы взаимодействия человека и природы. «Коммунист», 1974, № 10.
 31. Горький Ю. И. Основные структурно-генетические типы месторождений и углепроявлений БССР. В сб. «Полезные ископаемые Белоруссии». Минск, 1975, БелНИГРИ.
 32. Гришко А. И., Нестерова Т. Я. Прогнозная оценка Новоселковского рудного узла. В сб. «Вопросы геологии твердых полезных ископаемых». Минск, 1975, БелНИГРИ.
 33. Громов Л. В. Некоторые проблемные вопросы геолого-экономического картирования. В кн.: Комплексное картографирование производительных сил Украинской ССР. Киев, 1967.
 34. Губкин И. М. Геологоразведочная служба СССР и сталинское движение. М., 1963.
 35. Гудак С. П. и др. Достижения и задачи гидрогеологии и инженерной геологии Белоруссии. В сб. «Комплексное использование и охрана подземных вод БССР». Минск, 1976, БелНИГРИ.
 36. Демидович Л. А. Новые направления поисковых и разведочных работ на нефть и газ на 1976—1980 гг. в Припятском прогибе. В сб. «Прогноз нефтегазоносности и направление поисков нефтяных месторождений в Припятском прогибе». Минск, 1976, БелНИГРИ.

37. Доминиковский Г. Г. Металлические полезные ископаемые. В кн.: Геология СССР, т. 3. М., 1977.
38. Журавков А. А. и др. Роль местных топливных ресурсов в обеспечении потребности народного хозяйства республики. В сб. «Эффективность подготовки и использования минерально-сырьевой базы БССР». Минск, 1977, БелНИГРИ.
39. Зайцев И. Ф., Изюмский О. А. Природные ресурсы на службу экономическому прогрессу. М., 1972.
40. Зеленцов И. И. Геологическая характеристика нового Петриковского месторождения калийных солей. В кн.: Геология и петрография калийных солей Белоруссии. Минск, 1969.
41. Ильин В. П. и др. Перспективы разработки месторождений калийных солей Белоруссии подземным выщелачиванием. Обзорная информация. Минск, 1976, БелНИИТИ.
42. Ильичев А. Дифференциальная рента и экономическая оценка полезных ископаемых. «Экономические науки», 1971, № 1.
43. Индустриализация Белорусской ССР (сборник документов и материалов). Минск, 1975.
44. Каганович С. Я. Экономика минерального сырья. М., 1975.
45. Капиталистические и развивающиеся страны. Социально-экономический справочник. М., 1973.
46. Киселев Т. Я. Доклад на XXVIII съезде КПБ. «Звезда», 1976, 7 февраля.
47. Кобахидзе Л. П. Экономика геологоразведочных работ. М., 1973.
48. Козловская Л. В. Территориальная концентрация промышленности. Минск, 1975.
49. Комплексная экономическая оценка минеральных ресурсов. Алма-Ата, 1972.
50. Кондин С. Р. Методы денежной оценки месторождений полезных ископаемых. В сб. «Вопросы экономики минерального сырья и геологоразведочных работ». Алма-Ата, 1973.
51. Корнилов Н. А. Проблемы поисков рудных месторождений в Белоруссии. В сб. «Полезные ископаемые Белоруссии». Минск, 1975, БелНИГРИ.
52. Куркина З. А., Тур З. И. Проектная геолого-экономическая оценка нефтяных месторождений. В сб. «Нефтеносность Припятского прогиба». Минск, 1975, БелНИГРИ.
53. Курочка В. П. О генезисе, закономерностях размещения и направлениях поисков давсонита в Припятской впадине. В сб. «Полезные ископаемые Белоруссии». Минск, 1975, БелНИГРИ.
54. Левков Э. А. и др. Геология антропогена Белоруссии. Минск, 1973.
55. Лейбсон М. Г., Назаров В. И. О путях решения проблемы экономической оценки месторождений. «Геология нефти и газа», 1973, № 10.
56. Левин А. П. Водный фактор в размещении промышленности. М., 1973.

57. Лис А. Г. Проблемы развития производительных сил Белоруссии. М., 1972.
58. Лисичкин Г. М. Прогноз развития топливно-энергетического баланса до 2000 г. «Нефтяное хозяйство», 1973, № 6.
59. Лобанов Н. Я. Экономическая оценка месторождений и рациональное использование недр. Ленинград, 1976.
60. Лойтер М. Экономические меры по рациональному использованию водных ресурсов. «Вопросы экономики», 1967, № 12.
61. Лупинович Ю. И., Иванов А. А., Кислик В. З. Калийные соли. В кн.: Геология СССР, т. 3. М., 1977.
62. Лютко П. Г. Планирование и анализ структуры общественного производства республики. Минск, 1976.
63. Мартинкевич Ф. С. Социально-экономические проблемы сельского хозяйства Белоруссии на этапах развитого социализма. Минск, 1975.
64. Медведев В. Ф. Размещение промышленности и развитие районов. «Промышленность Белоруссии», 1969, № 3.
65. Методы и практика определения эффективности капитальных вложений и новой техники. М., 1967, выпуск 11.
66. Методика определения эффективности и комплексного развития хозяйства союзных республик и экономических районов БССР. М., 1967.
67. Методические рекомендации по разработке комплексной программы размещения производительных сил БССР. Минск, 1976, НИИЭМП.
68. Миловидов К. Н. Цены на нефть на мировом рынке. М., 1977, ВНИИОЭНГ.
69. Микудский С. П. Прогнозные запасы как основа планирования поисковых работ. В сб. «Прогноз нефтегазоносности и направление поисков нефтяных месторождений в Припятском прогибе». Минск, 1976, БелНИГРИ.
70. Мосур П. М., Тищенко В. Е. Экономический анализ геологоразведочных работ. М., 1975.
71. Народное хозяйство СССР в 1974 г. М., 1975.
72. Народное хозяйство СССР в 1975 г. М., 1976.
73. Народное хозяйство Белорусской ССР. Минск, 1975.
74. Народное хозяйство Белорусской ССР. Минск, 1976.
75. Народное хозяйство Белорусской ССР. Минск, 1977.
76. Научные основы экономического прогноза. М., 1971.
77. Некрасов Н. Н. Экономика СССР — взаимосвязанный народнохозяйственный комплекс. М., 1972.
78. Немчинов В. С. Избранные произведения, т. 4. М., 1967.
79. Общая методика разработки генеральной схемы размещения производительных сил СССР 1971—1980 гг. М., 1966.
80. Пап А. М. Кристаллический фундамент Белоруссии. М., 1977.
81. Педан М. П. и др. Методика расчета прогноза потребности и структуры производства пористых заполнителей для легких бетонов. «Строительные материалы», 1975, № 4.

82. Перваго В. А. Стойностная оценка разведанных запасов минерального сырья в недрах. «Разведка и охрана недр», 1971, № 7.
83. Пивенштейн Ю. Экономическая природа геологоразведочных работ. «Вопросы экономики», 1975, № 3.
84. Пожарицкий К. Л. Основы оценки месторождений полезных ископаемых и рудников. «Горный журнал», 1957, № 9.
85. Полещук Н. Г. Основные вопросы экономики топливно-энергетической базы СССР. М., 1965.
86. Пробст А. Е. Экономическая эффективность новой техники. М., 1960.
87. Пробст А. Е. Пути развития топливного хозяйства СССР. «Вопросы экономики», 1971, № 6.
88. Промышленность Белорусской ССР. Минск, 1976.
89. Развитие экономики Белоруссии в 1921—1927 гг. Минск, 1973.
90. Рачковский С. Я. Экономика горно-рудной промышленности. М., 1961.
91. Рекитар Я. А. Экономика производства и применения строительных материалов. М., 1972.
92. Розенфельд Ш. Л. Проблемы размещения промышленности строительных материалов СССР. М., 1962.
93. СП СССР, № 19, 1968, ст. 134.
94. СП СССР, № 3, 1969, ст. 20.
95. СП СССР, № 5, 1972, ст. 30.
96. Сидоренко А. В. Создание надежной минерально-сырьевой базы — практическое воплощение идей В. И. Ленина. «Советская геология», 1970, № 4.
97. Соколовский Ю. А. Экономические проблемы геологоразведочных работ. Новосибирск, 1974.
98. Стасевич А. И., Доминиковский Г. Г. и др. Железистые кварциты Белоруссии. Докл. АН БССР, 1971, № 4.
99. Струмилин С. Г. О цене «даровых благ» природы. «Вопросы экономики», 1967, № 2.
100. Тановицкий И. Г. Перспективы использования торфа в Белоруссии. В сб. «Повышение эффективности использования топлива в Белорусской энергосистеме». Минск, 1974.
101. Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений и новой техники в народном хозяйстве СССР. М., 1969.
102. Томашевич А. В. К вопросу экономической оценки месторождений нерудного минерального сырья. В кн.: Статиграфия, литология и полезные ископаемые БССР. Минск, 1966.
103. Томашевич А. В. и др. Экономика твердых полезных ископаемых БССР. В кн.: Твердые полезные ископаемые БССР. Минск, 1970.
104. Томашевич А. В. Вопросы прогнозирования ресурсов минерального сырья в экономическом районе. В сб. «Проблемы экономической эффективности геологоразведочных работ». Минск, 1974, БелНИГРИ.

105. Томашевич А. В., Горький Ю. И., Ермоленко В. А. и др. Проблемы хозяйственного использования горючих сланцев Белоруссии. В сб. «Экономика минерального сырья и геологоразведочных работ». Минск, 1974, БелНИГРИ.
106. Томашевич А. В., Хомич П. З., Тарбеев В. Г. Геолого-экономический очерк. В кн.: Геология СССР, т. 3. М., 1977.
107. Томашевич А. В., Тур З. И. Кадастровая оценка месторождений Белорусского нефтегазоносного бассейна. В сб. «Эффективность подготовки и использования минерально-сырьевой базы БССР». Минск, 1977, БелНИГРИ.
108. Томашевич А. В., Шимов В. Н. Проблемы экономической (денежной) оценки минерально-сырьевых ресурсов. В сб. «Эффективность подготовки и использования минерально-сырьевой базы БССР». Минск, 1977, БелНИГРИ.
109. Грутаев В. И. Некоторые результаты оптимизации энергетического использования мазута в Белорусской ССР с учетом топливного баланса и загрязнения атмосферы. Тезисы докладов. Белглавэнерго, 1974.
110. Удовенко В. Г. Минеральные ресурсы в структуре промышленных комплексов. М., 1973.
111. Федоренко Н., Гофман К. Проблемы оптимизации планирования и управления окружающей средой. «Вопросы экономики», 1972, № 10.
112. Федоренко Н. П. Об экономической оценке природных ресурсов. В кн.: Актуальные проблемы экономической теории. М., 1973.
113. Фейтельман Н. Г. Экономическая эффективность затрат на подготовку минерально-сырьевой базы СССР. М., 1969.
114. Хачатуров Т. С. Об экономической оценке природных ресурсов. «Вопросы экономики», 1969, № 1.
115. Хачатуров Т. С. Природные ресурсы и планирование народного хозяйства. «Вопросы экономики», 1973, № 8.
116. Хачатуров Т. С. Планирование экономического роста, роль научных прогнозов. В кн.: Актуальные проблемы экономической теории. М., 1973.
117. Хомич П. З., Доминиковский Г. Г. и др. Прогнозная оценка ильменит-магнетитовых руд Кореличской зоны гравимагнитных аномалий. В кн.: Вопросы петрологии и рудоносности кристаллического фундамента БССР и смежных районов. Минск, 1971.
118. Храмов А. А. Научно-методические основы прогнозирования развития минерально-сырьевой базы. Киев, 1968.
119. Хрущов Н. А. Некоторые вопросы конкретной экономики геологоразведочных работ. М., 1957.
120. Хрущов Н. А. Методы оценки месторождений твердых полезных ископаемых и определение эффективности геологоразведочных работ в странах — членах СЭВ. М., 1973, ВИАМС.
121. Шибалова А. М., Журавков А. А. Экономическая оценка различных видов топлива для условий республики. В сб. «Проблемы экономической эффективности геологоразведочных работ». Минск, 1974, БелНИГРИ.

122. Экономическая энциклопедия. М., 1965.
123. Ю хнев ич К. В., То машев ич А. В., Кур кина З. А. Повышение эффективности геологоразведочных работ на нефть и газ в Белоруссии. Минск, 1974, БелНИИНТИ.
124. Я ков ец Ю. В. Методологические основы возмещения затрат на геологоразведочные работы. В сб. «Методы возмещения затрат на геологоразведочные работы в оптовых ценах». М., 1974.
125. B u r g e r J. L'exploitation des pyroschistes ou schistes bitumeux. Donnees generales et perspectives d'avenir. Revue de l'Institut Francais du Petrole, 1973, 28, N 3, p. 315—372.
126. D u n c a n D. C., S w a n s o n V. E. US geological Survey Circular, N 523, 1965.
127. «Statistical Gearbook», 1974, United Nations, N 4, 1975, p. 161.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
1. Методологические основы и вопросы методики экономической оценки минеральных ресурсов	
1.1. Минеральные ресурсы — материальная база развития экономики	7
1.2. Прогноз развития как основа экономической оценки минеральных ресурсов	18
1.3. Две концепции в теории и практике экономической оценки минеральных ресурсов	29
1.4. Метод оценки путем исчисления дифференциальной горной ренты	37
1.5. Социальные аспекты в экономической оценке минеральных ресурсов	42
2. Особенности экономического развития БССР и участие местных минеральных ресурсов в формировании эффективного народнохозяйственного комплекса	
2.1. Общая концепция развития и размещения производительных сил	56
2.2. Особенности формирования топливного баланса	65
2.3. Роль минеральных ресурсов в решении задач интенсификации сельскохозяйственного производства	72
2.4. Минеральные ресурсы как материальная основа капитального строительства	84
3. Экономическая оценка минеральных ресурсов Белоруссии по видам полезных ископаемых	
3.1. Топливо-энергетические ресурсы	94
3.1.1. Нефть и газ	94

3.1.2. Уголь	107
3.1.3. Горючие сланцы	115
3.2. Минеральные соли	131
3.3. Металлы	146
3.4. Строительные материалы и карбонатные породы для известкования почв	159
3.4.1. Цементное сырье	165
3.4.2. Карбонатное сырье	171
3.4.3. Керамическое сырье	180
3.4.4. Пески и песчано-гравийный материал, строительный камень	190
3.4.5. Стекольные и формовочные пески	203
3.5. Пресные подземные воды	208
Заключение	218
Список литературы	221

Александр Владимирович Томашевич

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ БЕЛОРУССИИ**

Редактор Г. И. Вольская
Младший редактор Т. Н. Давидюк
Обложка П. П. Лысенко
Художественный редактор Л. И. Усачев
Технический редактор С. А. Курган
Корректор И. А. Альперович

ИБ № 754

Сдано в набор 23.02.78. Подписано в печать
12.06.78. АТ 11568. Формат 84×108¹/₃₂. Бум. тип.
№ 1. Гарнитура литературная. Печать высокая.
Печ. л. 7,25. Усл. печ. л. 12,18. Уч.-изд. л. 11,6.
Тираж 1000 экз. Зак. № 267. Цена 1 р. 10 к.
Заказное.

Издательство «Наука и техника». Минск, Ленинский проспект, 68. Типография им. Франциска (Георгия) Скорины издательства «Наука и техника» АН БССР и Государственного комитета Совета Министров БССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Минск, Ленинский проспект, 68.

Томашевич А. В.

Т 56 Экономическая оценка минеральных ресурсов
Белоруссии.—Мн.: «Наука и техника», 1978.—232 с.

Значимость минерального сырья как материальной основы производства в экономике народного хозяйства предопределяет актуальность исследований в области сохранения и расширения ресурсного потенциала страны и отдельных ее регионов, рационального использования минерально-сырьевой базы и повышения эффективности затрат на ее подготовку. Ряд важных вопросов этой проблематики отражен в настоящей монографии. Здесь рассмотрены основные методологические и методические концепции экономической оценки ресурсов минерального сырья при социализме. Исследованы особенности экономического развития Белоруссии и определены место и роль минеральных ресурсов в формировании эффективного народнохозяйственного комплекса.

10802—087

Т — Зак. 78

553

М 316—78

В издательстве
«Наука и техника»

готовится к печати монография

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК БЕЛОРУССКОЙ ССР

В ней показано становление и развитие геологической науки в Белоруссии. Впервые детально охарактеризованы основные этапы развития геологических исследований в области палеонтологии, стратиграфии, тектоники, литологии, палеогеографии, геохимии, геофизики, гидрогеологии и геотермии, инженерной геологии, возникших в республике по существу лишь после Октябрьской социалистической революции. Раскрыта роль в развитии наук о Земле геологических научных, учебных и производственных организаций.

Проблема развития геологических наук в БССР освещается комплексно и всесторонне. Показана связь научных исследований с решением экономических задач народного хозяйства республики, раскрывается вклад белорусских геологов в развитие советской геологии; определяются основные задачи дальнейших исследований в области наук о Земле.

Рассчитана на сотрудников научных, учебных и производственных геологических организаций, а также специалистов смежных областей, студентов вузов, лиц, интересующихся историей научных знаний.

Заказать книгу можно предварительно во всех магазинах книоторга и потребительских коопераций, а также в магазинах «Академкнига».

1 p. 10 x.

3002