



ЗАПАСЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

ЗАПАСЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, количество полезных ископаемых в недрах Земли, установленное по данным геолого-разведочных работ и в процессе пром. освоения месторождений. З. п. и. измеряются в единицах объёма или массы: природный газ, нерудные полезные ископаемые и строит. материалы – в кубич. метрах; нефть, газоконденсат, уголь, рудные полезные ископаемые (в т. ч. благородные металлы, редкие элементы) – в тоннах; алмазы – в каратах. Достоверность З. п. и. зависит от сложности геологич. строения объектов подсчёта, объёмов выполненных геолого-разведочных работ и их детальности. Запасы характеризуются разл. рентабельностью их извлечения, переработки и использования, на которую влияют местоположение месторождения, его размеры, концентрация полезных ископаемых и их технологич. свойства, сложность горно-геологич. условий разработки и др. природные и технико-экономич. факторы.

Данные о З. п. и. используются при разработке концепций развития отраслей хозяйства, добывающих и использующих минер. сырьё, при составлении гос. планов экономич. и социального развития страны и её субъектов, планировании геолого-разведочных работ, проектировании горных предприятий, планировании и осуществлении комплексной добычи полезных ископаемых, разработке и реализации инвестиционных проектов на разведку и освоение месторождений, проектировании транспортировки и комплексной переработки нефти и горючих газов и при решении науч. проблем, связанных с прогнозом нефтегазоносности и др.

В целях единообразия в методологии оценки достоверности и пром. значения З. п. и., создания единых систем терминов и определений, применяемых при их подсчёте и учёте, разрабатываются классификации З. п. и., которые позволяют однозначно обрабатывать, сопоставлять и использовать имеющуюся и новую информацию о минер. ресурсах страны, отд. экономич. районов, крупных геологич. регионов. Для

разработки долговременных планов развития минерально-сырьевой базы и установления возможностей удовлетворения перспективной потребности в минер. сырье этими классификациями устанавливаются также осн. принципы количественной оценки ресурсов полезных ископаемых (прогнозных для твёрдых полезных ископаемых и геологических для нефти и газа).

З. п. и. подсчитываются и учитываются по каждому виду полезного ископаемого и возможному направлению его использования (о запасах подземных вод см. в ст. Подземные воды). По комплексным месторождениям подлежат обязат. подсчёту и учёту запасы основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых, а также содержащихся в них попутных компонентов (для твёрдых полезных ископаемых – металлов, минералов, химич. элементов и их соединений; для нефти и газа отдельно подсчитываются конденсат, этан, пропан, бутаны, сера, гелий, металлы, а также исследуются притоки подземных вод в скважины для обоснования возможности их использования), целесообразность пром. использования которых определена утверждёнными кондициями (твёрдые полезные ископаемые) или обоснована технологич. и технико-экономич. расчётами (нефть и газ). Подсчёт и учёт З. п. и. и содержащихся в них компонентов, имеющих пром. значение, производятся без учёта потерь и разубоживания при добыче и переработке.

Качество полезного ископаемого оценивается в соответствии с требованиями действующих гос. отраслевых стандартов, технич. условий, а также с учётом технологии их добычи и переработки, обеспечивающей комплексное использование добытого минер. сырья в естеств. виде или извлечение из него компонентов, имеющих пром. значение; для твёрдых полезных ископаемых обязательным является соблюдение требований кондиций на минер. сырьё, утверждённых по конкретным месторождениям. При подсчёте З. п. и. предусматриваются мероприятия по охране недр, сохранению и улучшению окружающей среды при освоении месторождений.

Запасы твёрдых полезных ископаемых

по экономич. значению подразделяются на балансовые (экономические) и забалансовые (потенциально экономические), которые подлежат отдельному подсчёту и учёту. К балансовым (экономическим) З. п. и. относятся запасы,

разработка которых на момент оценки согласно технико-экономич. расчётам экономически эффективна в условиях конкурентного рынка при использовании техники, технологии добычи и переработки минер. сырья, обеспечивающих соблюдение требований по рациональному использованию недр и охране окружающей среды. Забалансовые (потенциально экономические) З. п. и.: 1) запасы, разработка которых на момент оценки согласно технико-экономич. расчётам экономически неэффективна (убыточна) в условиях конкурентного рынка из-за низких технико-экономич. показателей, но освоение которых становится экономически возможным при изменении цен на полезные ископаемые, появлении оптимальных рынков сбыта или новых технологий; 2) запасы, отвечающие требованиям балансовых, но использование которых на момент оценки невозможно в связи с их расположением в пределах водоохранных зон, населённых пунктов, сооружений, с.-х. объектов, заповедников, памятников природы, истории и культуры. Забалансовые запасы подсчитываются (раздельно в зависимости от оснований отнесения к данной группе) и учитываются в случае, если установлена возможность их последующего извлечения или целесообразность попутного извлечения, складирования и сохранения для использования в будущем. Оценка балансовой принадлежности З. п. и. производится на основании технико-экономич. обоснований (должны быть предусмотрены наиболее эффективные способы разработки месторождений и предложены параметры кондиций, обеспечивающие максимально полное и комплексное использование запасов с учётом требований законодательства РФ), подтверждённых гос. экспертизой.

По степени геологич. изученности З. п. и. подразделяются на категории А, В, С₁, С₂, отличающиеся достоверностью определения, снижающейся последовательно от категории А к категории С₂.

Объектом подсчёта запасов твёрдых полезных ископаемых является месторождение (или его часть). Необходимая и достаточная степень разведанности З. п. и. определяется в зависимости от сложности геологич. строения месторождений, которые подразделяются по возрастанию уровня сложности на 4 группы. 1-я группа – месторождения (участки недр) простого геологич. строения с крупными и весьма

крупными (реже средними по размерам) телами полезных ископаемых с ненарушенным или слабонарушенным залеганием, характеризующимися устойчивыми мощностью и внутр. строением, выдержанным качеством полезного ископаемого, равномерным распределением осн. ценных компонентов; особенности строения месторождений (участков недр) определяют возможность выявления в процессе разведки запасов категорий А, В, С₁ и С₂. 2-я группа – месторождения сложного геологич. строения с крупными и средними по размерам телами с нарушенным залеганием, неустойчивыми мощностью и внутр. строением либо невыдержанным качеством полезного ископаемого и неравномерным распределением осн. ценных компонентов, а также месторождения простого геологич. строения, но со сложными или очень сложными горно-геологич. условиями разработки (напр., месторождения углей, ископаемых солей); в процессе разведки возможно выявление запасов категорий В, С₁ и С₂. 3-я группа – месторождения очень сложного геологич. строения со средними и мелкими по размерам телами полезных ископаемых с интенсивно нарушенным залеганием, характеризующимися сильно изменчивыми мощностью и внутр. строением либо значительно невыдержанным качеством полезного ископаемого и очень неравномерным распределением осн. ценных компонентов; возможно выявление в процессе разведки запасов категорий С₁ и С₂. 4-я группа – месторождения с мелкими, реже средними по размерам телами с чрезвычайно нарушенным залеганием либо с резкой изменчивостью мощности и внутр. строения, крайне неравномерным качеством полезного ископаемого и прерывистым гнездовым распределением осн. ценных компонентов; возможно выявление запасов лишь категории С₂.

Запасы категории А выделяются на участках детализации разведываемых и разрабатываемых месторождений 1-й группы сложности геологич. строения, на которых установлены размеры, форма и условия залегания тел полезного ископаемого, изучены характер и закономерности изменчивости их морфологии и внутр. строения, выделены и оконтурены безрудные и некондиционные участки внутри тел полезного ископаемого, при наличии разрывных нарушений установлены их положение и амплитуда смещения; определены природные разновидности, выделены и оконтурены промышленные (технологич.) типы и сорта полезного

ископаемого, установлены их состав и свойства; качество выделенных промышленных (технологич.) типов и сортов полезного ископаемого охарактеризовано по всем предусмотренным пром-стью параметрам; изучены распределение и формы нахождения ценных и вредных компонентов в минералах и продуктах переработки и переделов полезного ископаемого; контур запасов полезного ископаемого определён в соответствии с требованиями кондиций по скважинам и горным выработкам (в результате их детального опробования). Запасы категории В выделяются на участках детализации разведываемых и разрабатываемых месторождений 1-й и 2-й групп сложности геологич. строения, где допускается некоторая экстраполяция свойств осн. изученных объектов на участки менее изученные. Запасы категории С₁ составляют осн. часть запасов разведываемых и разрабатываемых месторождений 1-й, 2-й и 3-й групп сложности геологич. строения, а также могут выделяться на участках детализации месторождений 4-й группы сложности, где несколько возрастает степень экстраполяции в характеристиках объектов исследования. Запасы категории С₂ выделяются при разведке месторождений всех групп сложности, а на месторождениях 4-й группы сложности геологич. строения составляют осн. часть запасов, вовлекаемых в разработку, где размеры, форма, внутр. строение тел полезного ископаемого и условия их залегания оценены по геологич., геофизич. и геохимич. данным и подтверждены вскрытием полезного ископаемого посредством ограниченного количества скважин и горных выработок; контур запасов полезного ископаемого определён в соответствии с требованиями кондиций на основании опробования ограниченного количества скважин, горных выработок, естеств. обнажений или по их совокупности, с учётом данных геофизич. и геохимич. исследований и геологич. построений.

Запасы комплексных руд и содержащихся в них осн. компонентов подсчитываются по одним и тем же категориям; запасы попутных компонентов, имеющих пром. значение, подсчитываются в контурах подсчёта запасов осн. компонентов и оцениваются по категориям в соответствии со степенью их изученности, характером распределения и формами нахождения. При квалификации З. п. и. по категориям в качестве дополнит. классификационного показателя должны использоваться количественные и вероятностные оценки точности и достоверности определения осн. подсчётных

параметров.

При проектировании предприятий по добыче твёрдых полезных ископаемых определяются промышленные З. п. и. – та часть балансовых З. п. и., которая должна быть извлечена из недр по проекту или плану развития горных работ (за вычетом проектных потерь); в процессе разработки месторождений по степени подготовленности к добыче в числе промышленных выделяются запасы вскрытые, подготовленные и готовые к выемке. К вскрытым З. п. и. относятся запасы, для разработки которых подземным способом не требуется дополнит. сооружения капитальных горных выработок, а для разработки открытым способом проведены все необходимые работы по вскрытию месторождения (участка), пройдены дренажные выработки, траншеи или съезды, нарезаны уступы для укладки транспортных путей, удалены вскрышные породы. Подготовленные З. п. и. – часть вскрытых запасов, которая при подземной разработке подсечена осн. подготовит. выработками и не требует для выемки проведения дополнит. подготовит. выработок, а при открытой разработке – не зачищенные от породы, оставшейся после экскавации вскрыши. Готовые к выемке З. п. и. – часть подготовленных запасов, для извлечения которых подземным способом проведены все подготовит. и нарезные выработки, открытым способом – произведена полная зачистка. На разрабатываемых месторождениях вскрытые, подготовленные и готовые к выемке, а также находящиеся в охранных целиках горно-капитальных и горно-подготовительных выработок З. п. и. подсчитываются отдельно с подразделением по категориям в соответствии со степенью их геологич. изученности. При разработке рудных месторождений выделяются также эксплуатационные З. п. и. – пром. запасы с учётом разубоживания полезного ископаемого.

Запасы нефти и газа

по пром. значимости и экономич. эффективности подразделяются на группы, по степени геологич. изученности и пром. освоенности – на категории. Кроме того, различают геологические запасы – количество нефти, горючих газов (в т. ч. свободного газа, газа газовых шапок, газа, растворённого в нефти, и газа, содержащего конденсат) и присутствующих в них попутных компонентов, которое

находится в недрах в изученных бурением залежах; извлекаемые запасы – часть геологич. запасов, извлечение которых из недр на дату подсчёта экономически эффективно в условиях конкурентного рынка при рациональном использовании совр. технич. средств и технологий добычи с учётом соблюдения требований по охране недр и окружающей среды. Объектом подсчёта запасов нефти и газа является залежь (части залежей) с доказанной пром. нефтегазоносностью. По сложности геологич. строения выделяются залежи: 1) простого строения – однофазные залежи (напр., только нефть), связанные с ненарушенными или слабонарушенными структурами, продуктивные пласты которых характеризуются выдержанностью мощностей (толщин) и коллекторских свойств по площади и разрезу; 2) сложного строения – одно- и двухфазные залежи, отличающиеся невыдержанностью толщин и коллекторских свойств продуктивных пластов по площади и разрезу, или литологич. замещениями коллекторов непроницаемыми породами, или тектонич. нарушениями; 3) очень сложного строения – одно- и двухфазные залежи, характеризующиеся как наличием литологич. замещений и тектонич. нарушений, так и невыдержанностью толщин и коллекторских свойств продуктивных пластов, а также залежи сложного строения с тяжёлыми нефтями.

По экономич. эффективности различают 2 группы запасов: промышленно значимые и непромышленные. Среди промышленно значимых З. п. и. выделяют нормально-рентабельные и условно-рентабельные. К нормально-рентабельным относятся запасы, вовлечение которых в разработку на момент оценки экономически эффективно в условиях конкурентного рынка при использовании техники и технологии добычи и переработки сырья, обеспечивающих соблюдение требований по рациональному использованию недр и охране окружающей среды. К условно-рентабельным относятся запасы, вовлечение которых в разработку на момент оценки не обеспечивает приемлемую эффективность в условиях конкурентного рынка из-за низких технико-экономич. показателей, но освоение которых становится экономически возможным при изменении цен на нефть и газ или появлении новых оптимальных рынков сбыта и новых технологий. На промышленно значимых месторождениях (на основе технологич. и экономич. расчётов) подсчитываются и учитываются извлекаемые запасы. К непромышленным запасам относятся запасы

месторождений (залежей), вовлечение которых в разработку на момент оценки экономически нецелесообразно либо технически или технологически невозможно. В данную группу входят запасы нефти и горючих газов месторождений (залежей), которые экономически нерентабельны для освоения на совр. этапе, а также месторождения, законсервированные или расположенные в пределах водоохранных зон, населённых пунктов, сооружений, с.-х. объектов, заповедников, памятников природы, истории и культуры, и месторождения, значительно удалённые от транспортных путей и территорий с развитой инфраструктурой нефтедобычи. На месторождениях и залежах с непромышленными запасами подсчитываются и учитываются геологич. запасы.

По геологич. изученности и степени пром. освоения запасы нефти и горючих газов подразделяются на категории А, В, С₁, С₂; при ведении учёта запасы категории А, В и С₁ не рекомендуется суммировать с запасами категории С₂. Категория А (достоверные запасы) – разрабатываемые запасы залежи (или её части), разбурённой эксплуат. сеткой скважин в соответствии с проектным документом на разработку, причём геологич. строение залежи, форма и размеры определены, а флюидальные контакты обоснованы по данным бурения, опробования и материалам геофизич. исследований скважин; литологич. состав, тип коллекторов, эффективные и нефте- и газонасыщенные мощности (толщины), фильтрационно-ёмкостные свойства и нефте- и газонасыщенность, состав и свойства углеводородов в пластовых и стандартных условиях и технологич. характеристики залежи (режим работы, дебиты нефти, газа, конденсата, продуктивность скважин) установлены по данным эксплуатации скважин, гидропроводность и пьезопроводность пласта, пластовое давление, температура, коэффициенты вытеснения изучены с детальностью, достаточной для построения многомерных геологической и фильтрационной моделей залежи с высокой степенью достоверности; рентабельное освоение залежи определено проектным технологич. документом на разработку и подтверждено фактич. добычей. Категория В (установленные) – запасы разведанной, подготовленной к разработке залежи (или её части), изученной сейсморазведкой или иными точными методами и разбурённой поисковыми, оценочными, разведочными и опережающими эксплуат. скважинами, давшими пром. притоки нефти или газа, причём геологич. строение залежи,

фильтрационно-ёмкостные свойства пород-коллекторов, состав и свойства флюидов, гидродинамич. характеристики, дебиты скважин достаточно хорошо изучены по результатам геолого-промысловых исследований и пробной эксплуатации одиночных скважин; степень изученности параметров залежи достаточна для построения надёжной геологич. и фильтрац. моделей залежи; рентабельное освоение залежи подтверждено данными пробной эксплуатации, исследованиями скважин и обосновано проектным технологич. документом на разработку. Категория C_1 (оценённые) – запасы части залежи, изученной сейсморазведкой или иными точными методами в зоне неопробованных скважин, примыкающие к запасам категорий А и В при условии, что имеющаяся геолого-геофизич. информация с высокой степенью вероятности указывает на пром. продуктивность вскрытого пласта в данной части залежи; степень геологич. изученности геолого-промысловых параметров залежи достаточна для построения предварит. геологич. модели и проведения подсчёта запасов. Запасы данной категории выделяются, если геолого-геофизич. информация доказывает, что пласт на изучаемом участке непрерывен по площади. Технологич. параметры разработки залежи определяются по аналогии с изученными участками залежи или с использованием аналогий по др. разрабатываемым месторождениям: рентабельность освоения определяется по аналогии с изученной частью залежи. Категория C_2 (предполагаемые) – запасы в не изученных бурением частях залежи и в зоне транзитных неопробованных скважин; геолого-промысловые параметры залежи принимаются по аналогии с изученной частью залежи, а в случае необходимости – с залежами аналогичного строения в пределах данного нефтегазоносного региона; собранной информации достаточно для построения предварит. геологич. модели и подсчёта запасов; технологич. параметры и экономич. эффективность разработки запасов определяются по аналогии с изученными участками залежи или с использованием аналогий по разрабатываемым месторождениям.

Запасы твёрдых, жидких и газообразных полезных ископаемых разведанных месторождений, а также запасы, дополнительно разведанные в процессе разработки, подлежат гос. экспертизе, заключение которой утверждает Федеральное агентство по недропользованию, а запасы общераспространённых полезных ископаемых утверждает уполномоченный орган исполнит. власти соответствующего субъекта РФ.

Запасы месторождений, районов, регионов подлежат учёту в гос. кадастрах месторождений и балансах запасов полезных ископаемых России. Гос. кадастр месторождений полезных ископаемых содержит сведения о количестве и качестве З. п. и. по каждому месторождению, характеристику горнотехнич., гидрогеологич. и др. условий его разработки, геолого-экономич. оценку. В гос. балансах З. п. и. России содержатся сведения о количестве, качестве и степени изученности З. п. и. по месторождениям, имеющим пром. значение, их размещении, степени пром. освоения, добыче, потерях и обеспеченности пром-сти разведанными запасами полезных ископаемых.

Балансовые З. п. и. (в т. ч. извлекаемые запасы нефти и конденсата, числящиеся в горных отводах предприятий по добыче полезных ископаемых), добытые, потерянные при добыче, утратившие пром. значение вследствие пересмотра кондиций или установления нецелесообразности их отработки по технико-экономич. причинам либо неподтверждения в результате проведения дополнит. геолого-разведочных работ и разработки месторождения, подлежат списанию в установленном порядке.

Балансовые З. п. и., признанные нецелесообразными к отработке, учитываются как забалансовые.

Среди зарубежных классификаций З. п. и. различают государственные и корпоративные. Гос. классификации служат для решения задач планирования, регулирования процесса воспроизводства и использования минерально-сырьевой базы и разработки разл. аспектов гос. политики; корпоративные – для решения задач, стоящих перед бизнесом, прежде всего для создания привлекательных условий инвестирования в геолого-разведочные работы и минерально-сырьевой комплекс в целом.

Сопоставление междунар. рамочной классификации З. п. и. ООН и рос. классификации запасов твёрдых полезных ископаемых указывает на единство (в целом) предлагаемых подходов к квалификации запасов на базе геологического и экономико-технологического параметров их изученности и степени экономической эффективности разработки (балансовой принадлежности).

З. п. и. отд. месторождений, рудных районов, угольных, нефтегазоносных, рудных

бассейнов, а также разл. видов минер. сырья приводятся в соответствующих статьях (напр., месторождение [Восток-2](#), [Верхнего Озера железорудный район](#), [Адриатическо-Ионический нефтегазоносный бассейн](#), [Железные руды](#)).

Литература

Запасы нефти и газа. Лит.: Классификация запасов и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов. М., 2005; Классификация запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. М., 2006.