



Э.А. Аликин
канд. геол.–мин. наук
ПГНИУ
кафедра динамической геологии и гидрогеологии
доцент
hydrogeology.psu@gmail.com

Концепция «Рамочной Классификации ООН по ресурсам и запасам подземных вод»

Изложены основные принципы формирования классификации подземных вод, базирующиеся на основе рамочной классификации ООН для ископаемых энергетических и минеральных ресурсов и системном подходе к месторождениям подземных вод

The Outlines the basic principles of classification is based on the United Nations Framework Classification for Fossil Energy and Mineral Resources and systematic approach to the fields of groundwater

Ключевые слова: классификация, иерархическая структура месторождения, категории, классы
Keywords: classification, hierarchical structure of the deposit categories, classes

Сложившаяся в стране классификация ресурсов и запасов подземных вод (утвержденная приказом МПР РФ 30.04.2007 № 195) и классификация, представленная ниже, несмотря на схожесть названий, имеют принципиально различную направленность. Если первая имеет целью оптимизировать поисково-разведочные работы (ПРР) на подземные воды (ПВ), то вторая направлена на обоснование инвестиций в разведку, освоение и разработку месторождений подземных вод (МПВ), т.е. в цикле изучения и использования ПВ является завершающей. Геоэкологические проблемы

эксплуатации МПВ автором не рассматриваются, поскольку они решаются на этапе ПРР в соответствии с действующей классификацией (2007).

В настоящее время усилиями национальных зарубежных и международных организации разработана «Рамочная Классификация ООН для ископаемых энергетических и минеральных ресурсов» [3], одобренная XLII сессией ЭКОСОС ООН (16.06.2004). Она включает гармонизированные классификации для углей, урана и других твердых полезных ископаемых, а также для нефти и газа и представляет собой универсальную схему,

применимую для всех стран и удовлетворяющую требованиям на национальном, корпоративно-промышленном и институциональном уровнях [3]. Классификация сконструирована таким образом, чтобы в ее рамочный каркас всегда можно было вставить любые из существующих терминов и дефиниций и обеспечить на этой основе их сопоставимость и совместимость.

Термин «запасы» не фигурирует в заголовке этого документа, однако он надлежащим образом определен в тексте как часть «общих ресурсов».

Водные ресурсы (подземные воды) в этой классификации не рассматриваются.

Автором предпринята попытка обосновать концепцию, в основу которой положены принципы уже действующих рамочных классификаций и специфика ПВ как полезного ископаемого. Эта концепция позволяет разработать на ее основе «Рамочную Классификацию ООН по ресурсам и запасам подземных вод», которая могла бы значительно расширить возможности для последовательного и согласованного представления документальной и оценки потенциала ресурсной базы ПВ.

Подземные воды – единственное полезное ископаемое, в процессе эксплуатации которого происходит не только его расходование, но во многих случаях и дополнительное формирование, вызванное усилением питания ПВ при их извлечении из недр, что позволяет говорить о **возобновляемости их запасов**.

Другая существенная особенность связана с **подвижностью** ПВ и их тесной взаимосвязью с окружающей средой, которая проявляется в граничных условиях месторождения подземных вод (МПВ) в плане и разрезе. Эти условия, изучающиеся как естественные, могут изменяться в процессе эксплуатации МПВ и во многих случаях определяют возможность использования ПВ вод по целевому назначению.

Еще одна важная особенность формирования запасов ПВ заключается в том, что их рациональный отбор зависит не столько от количества находящегося на участке недр или поступающих в него в естественных условиях подземных вод, сколько от **фильтрационных свойств** водовмещающих пород, определяющих сопротивление движению воды к водозаборным сооружениям.

Таким образом, эксплуатационные (извлекаемые) запасы подземных вод (ЭЗПВ) не только формируются естественным путем, но могут формироваться в процессе эксплуатации месторождения (привлекаемые ресурсы), поэтому их количественная оценка ($\text{м}^3/\text{сут.}$)

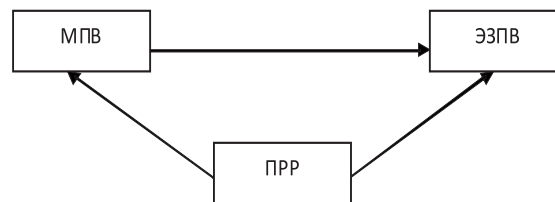


Рис. 1.
Триада взаимодействия объекта, цели и методов изучения

определяется в соответствии с заявленной потребностью в воде целевого назначения и на определенный срок эксплуатации месторождения.

Если рассматривать МПВ как объект исследований, ЭЗПВ – как цель, а ПРР – как средство ее достижения, то эта взаимосвязанная триада представляется необходимой и достаточной основой для оптимизации стадийности ПРР и достоверности оценки запасов ПВ (**рис. 1**).

МПВ рассматривается как сложная материальная система, эмерджентным свойством которой являются ЭЗПВ. Познавательный подход к месторождению реализуется в процессе составления его модели, а на уровне практического освоения (разведки и эксплуатации) – в разработке прогнозной модели эксплуатируемого месторождения и количественном обосновании источников формирования ЭЗПВ и их последующей реализации [1].

Концепция классификации ресурсов и запасов подземных вод

Суммарные начальные ресурсы в недрах – находящиеся в пределах МПВ, сформированные естественным путем или под влиянием воздействия водохозяйственных объектов, а также путем проведения специальных мероприятий [2]. Включают два компонента:

- *эксплуатационные (извлекаемые) запасы* – учитываются как сумма будущей коммерческой реализации большей части извлекаемых ПВ различного целевого назначения (питьевых, технических, минеральных);
- *остаточные неизвлекаемые ресурсы* – рассматриваются как внеэкономические, поскольку они не будут извлекаться и в будущем.

Эксплуатационные запасы подразделяются на категории по трем основным параметрам, оказывающим существенное влияние на возможность и целесообразность их извлечения из недр:

- категория Е – экономическая значимость и коммерческая ценность;

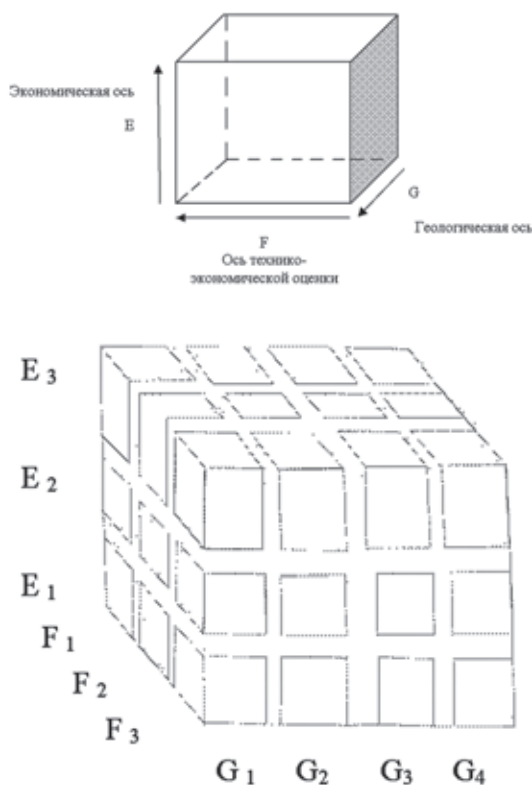


Рис. 2.
Категории и классы

– категория F – статус полевого проекта, технико-экономическая целесообразность его реализации;

– категория G – степень геологической изученности (достоверности).

Для категорий «E» и «F» используются по три основных критерия, для категории «G» – четыре критерия. Классифицируемые эксплуатационные запасы группируются в классы,

определяемые сочетанием категорий по осям E, F, G (рис. 2).

Классы распределяемых эксплуатационных запасов представлены единичными кубиками, каждый из которых характеризуется каким-то одним критерием по каждой из осей. Общие запасы являются примером такого класса, в котором находятся все единичные кубики.

Цифры используются для обозначения различных классов; при этом единица обозначает наивысшую степень экономической значимости по оси «E», наиболее продвинутый статус проекта – по оси «F» и наивысшее качество (достоверность) геологической оценки – по оси «G».

Формат представления информации

В связи с различиями в терминологии и языках предлагается использовать для обозначения отдельных категорий только трехразрядные числовые коды, чтобы они во всем мире понимались однозначно. Для этого в Рамочной классификации ООН всегда применяется одна и та же последовательность расположения оценок по принятым категориям таким образом, чтобы кубик с координатами [E_i; F_j; G_k] мог быть отображен в еще более простой цифровой форме как (111), вне зависимости от языка представления данных.

При выделении подкатегорий код подкатегории отделяется от категории точкой (.), например E 1.1. Различные категории с относящимися к ним подкатегориями разделяются точкой с запятой (;), что позволяет различать их в пределах одной объемной классификационной единицы.

В пределах крупного МПВ могут реализовываться несколько самостоятельных проек-

Таблица 1.
Рамочная классификация ООН в матричной форме применительно к подземным водам

| РК ООН → ↓ | Национальная система | Детальная изученность | Предварительная изученность | Поисковая изученность | Региональная изученность |
|---|---|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| | | Категории запасов и ресурсов | | | |
| | | A+B | C ₁ | C ₂ | P |
| ТЭО или отчет действующего водозабора | ТЭО и проект строительства водозабора | 1 (111) 2 (211) | (112) | Практического значения не имеют | |
| Предварительное ТЭО | ТЭО инвестиций в разведку | 2 (221) | 2 (222) | | |
| Технико-экономический доклад (геологическая оценка) | Схема комплексного использования и охраны подземных вод | 3 (331) | 3 (332) | 3 (333) | 3 (334) |

тов эксплуатации его частей, находящихся на разных стадиях геологического изучения объекта или его подготовки к промышленному освоению (в том числе частичной эксплуатации). В этом случае оценка запасов ПВ производится с учетом взаимовлияния эксплуатации частей месторождения.

Кодификация позволяет кратко и однозначно идентифицировать категории запасов, что облегчает компьютерную обработку данных и обмен информацией

Кодификация позволяет кратко и однозначно идентифицировать категории запасов, что облегчает компьютерную обработку данных и обмен информацией. **Табл. 1** дает представление о том, каким образом информация о запасах может быть записана в матричной форме применительно к ПВ. Стадии геологической изученности показаны на горизонтальной оси, вдоль вертикальной оси выделяются основные этапы технико-экономической оценки. Полученный результат технико-экономической оценки и, соответственно, экономической значимости месторождения (или его части) находит отражение в третьем измерении, т.е. внутри матрицы, что и показано в **таб. 1**.

Категории экономической значимости:

- 1- E_1 – экономически эффективные;
- 2- E_2 – потенциально экономически эффективные;
- 3- E_3 – с неустановленной экономической значимостью.

Таблица 2.

Рекомендательные категории и классы

| | |
|-------|--|
| E 1 | Балансовые |
| E 1.1 | Рентабельные на момент оценки |
| E 1.2 | Условно рентабельные |
| E 2 | Забалансовые |
| E 2.1 | Маржинальные |
| E 2.2 | Субмаржинальные |
| F 1 | ТЭО или производственный отчет действующего водозабора |
| F 1.1 | Детальное ТЭО |
| F 1.2 | Отчет водозабора |
| F 2 | Предварительное ТЭО |
| F 2.1 | В стадии рассмотрения |
| F 2.2 | С неясными перспективами или в резерве |
| F 3 | Технико-экономический доклад |
| G1 | Детальная изученность |
| G2 | Предварительная изученность |
| G3 | Поисковая изученность |
| G4 | Рекогносцировочная изученность |

Рамочная классификация ООН для запасов и ресурсов подземных вод

Категории

На **рис. 2** представлена трехмерная графическая модель, отображающая кодифицированные классы и категории, рекомендуемые к применению.

Указанные в **таб. 2** категории по трем наборам классификационных критериев рекомендуются к внедрению.

Классы оставшихся в недрах эксплуатационных запасов и ресурсов

Рекомендуется выделять следующие классы эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод:

- запасы: коды 222, 332, 333;
- прогнозные ресурсы: коды 334.

Вывод

Предложенный вариант концепции Рамочной классификации ООН запасов и ресурсов ПВ может стать объектом обсуждения с целью его совершенствования и определения возможности практического использования. **■**

Литература

1. Аликин Э.А. Методология изучения месторождений подземных вод на основе системного подхода. Автореф. дисс... канд. геол.-мин. наук. Пермь. 2009.
2. Аликин Э.А. Концепция, альтернативная действующей классификации запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод //Разведка и охрана недр. 2013. № 6. С. 37–41.
3. Рамочная Классификация ООН для ископаемых энергетических и минеральных ресурсов. НП НАЭН. Москва. 2007.