

# МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

Турдиев Д.Р.

НИИ «Алгоритм-инжинеринг» АН Республики Узбекистан

Нефтегазовая отрасль, как сложная производственная система, характеризуется рядом специфических особенностей, отличающих ее от других отраслей материального производства. Наиболее существенные из них характеризуют нефтегазовую отрасль как сложный, многостадийный, динамический и слабоструктурированный объект и обуславливают возникновение различных видов рисков на соответствующих стадиях его жизненного цикла. Начальной стадией цикла рассматриваемой отрасли является геологическая разведка – геолого-геофизические работы (ГГР), степень точности и истинности результатов которой, в решающей степени определяют целесообразность и эффективность проведения всех последующих стадий [1]. Поэтому весьма важной и актуальной являются задачи выявления, анализа и оценки рисков, сопутствующих ГГР (называемых геологическими рисками), а также управления ими с целью уменьшения величин рисков до минимально возможных и приемлемых [2].

В общем случае ведение геологоразведочных работ всегда связано с теми или иными рисками геологического, технологического и экономического характера на всех стадиях освоения региона, района либо даже конкретного участка.

Основной целью данного исследования является оценка геологических рисков на стадии поиска и разведки ожидаемых месторождений.

В процессе исследования выявлены несколько видов геологических рисков, которые объединены в три группы. В первую группу включены следующие риски на региональном уровне:

- наличие нефтегазоматеринских пород;
- наличие благоприятных термобарических условий для преобразования в углеводород;
- наличие благоприятных путей миграции;
- наличие надежной покрышки в пределах блока.

Ко второй группе отнесены локальные (риски объекта):

- наличие прогнозируемой ловушки;
- наличие условий для накопления углеводорода;
- наличие условий для сохранности скоплений углеводорода;
- сведения о геофизических аномалиях прогнозирующих наличие залежи углеводорода

в данной ловушке.

В третью группу объединены субъективные риски:

- отсутствие нарушений технологии проводки скважины, вскрытия продуктивных горизонтов;

- отсутствие некачественного цементирования заколонного пространства;
- степень полноты выполнения полного комплекса геолого-исследовательских работ;
- качество выполнения геолого-исследовательских работ;
- учет при интерпретации материалов геолого-исследовательских работ, нарушения технологии проводки скважин;

технологии проводки скважин;

- достоверность заключения геолого-исследовательских работ;
- полнота освещенности продуктивной части разреза керновым материалом;
- принятие оптимальных мер по вызову притока;
- оптимальность заложения скважины;
- подтверждение наличия прогнозируемой залежи или ее непромышленное значение.

В принципе, если геологические риски регионального уровня очень велики, оценка рисков остальных уровней становится нецелесообразной.

Степень рисков последней группы во многом определяется уровнем работы компании, выигравшей тендер на тот или иной вид производства.

Все вышеназванные виды рисков были переданы ведущим специалистам Республики Узбекистан для экспертной оценки по девятибалльной шкале. Из полученных результатов оценок следует, что все эксперты региональные риски оценили минимальными значениями, а вероятность наличия данных критериев оценили максимально.

Значения экспертных оценок субъективных рисков во многом зависят от того, при каких условиях будут проводиться названные виды работ. Так если эти работы будут проводиться при условии материально-технического и кадрового дефицита, риски увеличиваются, а если при условии отсутствия материально-технического и кадрового дефицита, то доля рисков значительно уменьшится.

В основу описываемых в данном докладе алгоритма математического расчета геологических рисков при проведении геологоразведочных работ положен метод анализа иерархий (МАИ). Этот метод является систематической процедурой для иерархического представления элементов, определяющих суть проблемы оценки эффективности и рентабельности проведения геологоразведочных работ [3,4,5].

Метод состоит в декомпозиции проблемы на все более простые составляющие части и дальнейшей обработке последовательности суждений лица, принимающего решение, по парным сравнениям. В результате может быть выражена относительная степень (интенсивность) взаимодействия (относительной важности, предпочтения, доминирования) элементов в иерархии. Оценки этих суждений затем выражаются численно. МАИ включает процедуры синтеза множественных суждений, определения рангов (степеней приоритетности) критериев и формирования альтернативных решений. Можно отметить, что полученные таким образом численные значения являются оценками в шкале отношений элементов смежных иерархий и соответствуют так называемым жестким оценкам.

Решение данной проблемы есть процесс поэтапного установления приоритетов критериев (геологических рисков). На первом этапе выявляются наиболее важные элементы проблемы, на втором – наилучший способ проверки наблюдений, испытания и оценки элементов; следующим этапом может быть выработка способа применения решения и оценка его качества. Весь процесс подвергается проверке и переосмыслению до тех пор, пока не будет уверенности, что процесс охватил все важные характеристики, необходимые для представления и решения проблемы. Процесс может быть проверен над последовательностью иерархий: в этом случае результаты, полученные в одной из них, используются в качестве входных данных при изучении следующей. Предложенный метод систематизирует процесс решения такой многоступенчатой задачи как принятие достоверного решения по проведению геологоразведочных работ.

В процессе управления сложными системами необходимо постоянно принимать непростые решения, связанные с учетом многих критериев качества и ограничений на ресурсы. Если такие решения принимать с использованием лишь интуиции и опыта руководителя, то будет достаточно сложно сделать оптимальный выбор. В этой связи необходимо разрабатывать и внедрять формализованные методы поддержки принятия решений.

Формальные математические модели принятия решений в настоящее время находят широкое применение при мониторинге и управлении сложными объектами и процессами. Вместе с тем, реальные сложные и слабоструктурированные объекты характеризуются рядом особенностей, которые находят отражение в постановке задач их оптимизации. Основными из них являются: наличие многих критериев при решении реальных проблем; антагонистичность, неравнозначность и иерархичность системы частных критериев; наличие критериев, основанных на субъективных данных; функционирование анализируемых процессов в условиях неопределенностей различной природы

(стохастической, нестохастической). Необходимость одновременного учета перечисленных особенностей делают невозможным применение традиционных формальных моделей и методов.

Кроме того, при решении ряда реальных практических задач возникают ситуации, либо отсутствуют необходимые датчики первичной информации, либо существующие средства измерения не обеспечивают получение требуемой информации, соответствующей процессу, либо в наличии имеется лишь качественная информация. Такого рода ситуации могут возникать как вследствие недостаточной изученности объектов, так и из-за участия в управлении человека или группы лиц. Особенность подобных ситуаций состоит в том, что значительная часть информации, необходимой для их математического описания, существует в форме качественных заключений, суждений и оценок, предоставленных экспертами. В этих случаях обычные количественные методы анализа систем оказываются малопригодными и неэффективными. В таких ситуациях необходимо использовать современные информационные технологии, которые на основе компьютерной обработки качественной и лингвистической - нечеткой информации об объекте и целях управления позволяют получить требуемую информацию для принятия решений и управления. А для этого необходимо разработать соответствующее математическое и программное обеспечение.

Указанные выше особенности и ситуации во многом характерны и для геологоразведочных работ, что и дает основание отнести рассматриваемые задачи выявления, анализа, оценки и управления геологическими рисками к классу многокритериальных задач оптимизации с неопределенностями в исходной информации, критериях и ситуации.

### Литература

1. Положение о геологоразведочных работах на нефть и газ. Москва, 1983, 124 с.
2. Мирзаджанзаде А.Х., Хасанов М.М., Бахтизин Р.Н. Моделирование процессов нефтегазодобычи. Нелинейность, неравновесность, неопределенность. – Москва-Ижевск. Институт компьютерных исследований, 2004, 369 с.
3. Саати Т., Варгас Л. Comparison of eigenvalue, logarithmic least squares and least squares methods in estimating ratios // *Mathematical Modelling*.-1984.- Vol. 5.- P. 303–324.– Прим. перев.
4. Shepard. R.N. (1972) A Taxonomy of Some Principal Types of Data and of Multidimensional Methods for their Analysis, in R. N. Shepard, A. K Romney and S. B. Nerlove. Eds. *Multidimensional Scaling: Theory and Applications in the Behavioral Sciences*. 1. New York: Seminar Press, pp. 21–47.
5. Anderson. N.H. (1974) Information Integration Theory: A Brief Survey. In D.H. Krantz. R. C. Atkinson. R.D. Luce, and P. Suppes. Eds. *Contemporary Developments in Mathematical Psychology*. 2. San Francisco: Freeman.