

ние, когда устанавливается соответствие между элементами математической структуры и экспериментально установленным свойствам залежи.

С помощью математического моделирования можно решать множество геологических задач:

- оценка средних значений измеряемых признаков;
- характеристика их изменчивости;
- математическое описание установленных корреляционных зависимостей;
- установление закономерной и случайной составляющих изменчивости изучаемых параметров на линии, площади, в объеме;
- построение карт комплексных показателей перспективности оцениваемых территорий на конкретные виды полезных ископаемых;
- оценка прогнозных ресурсов изучаемых площадей;
- выбор сети наблюдений, оптимальных кондиций для разведываемых месторождений, систем вскрытия и обработки промышленных объектов;
- подсчет запасов на основе методов пространственно-статистического анализа;
- моделирование геологических явлений с целью познания процессов осадконакопления [4].

Литература.

1. Прозорова Г.Н. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Методы математического моделирования в геологии». Ростов на Дону, 2007.
2. Математические методы и ЭВМ в поисково-разведочных работах. Учеб. Пособие для вузов/ М.С. Арабаджи, Э.А. Бакиров, В.С. Мильничук, Р.В. Сенюков – М., Недра, 1984. – 264 с.
3. Геологическая библиотека // <http://www.geokniga.org/inbox/2718>
4. Математическое модулирование // <http://referats.org/referati-po-geologii/33102-matematicheskoe-modelirovanie-nefti-i-gaza.html>

ТЕОРИЯ ИГР. РАВНОВЕСИЕ НЭША

*О.К. Алфименко, студентка группы 10В51,
научный руководитель: Березовская О.Б.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Теория игр стала одним из аспектов в прикладной математике и используется для изучения поведения человека и животных в тех или иных ситуациях. Изначально теория игр постепенно начала образовываться в рамках экономической науки, дав возможность понять и объяснить поведение экономических менеджеров в разных ситуациях. Значительно позже теория игр была, расширена и нашло, свое применение в других социальных науках. В настоящее время основные задачи теории игр это объяснение поведения людей в социологии, психологии и политологии.

Целью теории игр является определение наилучшей стратегии для каждого игрока.

При выборе наилучшей стратегии, можно предполагать, что игроки оба ведут себя разумно и логично с точки зрения их интересов.

Рассмотрим теорию игр, на примере: «Дилемме заключенного».

Два преступника: А и Б, были пойманы в одно и тоже время на аналогичных преступлениях. Есть все основания предполагать, что они действовали сообща. Полиция приняла меры изолировать заключенных друг от друга, предложив им одинаковую сделку, где один дает показания против другого, если же другой хранит молчание, то первый выходит на свободу за оказанную помощь следствию, а второй приговаривается к максимальному сроку лишения свободы (10 лет). Если же оба преступника молчат, их преступление проходит по легкой статье, и они приговариваются к 6 месяцам заключения. Если же оба дают показания против друг друга, они оба получают минимальный срок (по 2 года). Каждый заключённый выбирает, как ему поступить, молчать, или свидетельствовать

против другого сообщника. Однако ни один, ни второй не могут знать точно, как поступит другой. Что произойдет?

Представленную игру представим в виде матрицы:

	<i>Преступник Б Стратегия «молчать»</i>	<i>Преступник Б Стратегия «предать»</i>
<i>Преступник А Стратегия «молчать»</i>	Полгода каждому	10 лет преступнику Б Отпустить преступника А
<i>Преступник А Стратегия «предать»</i>	10 лет преступнику Б Отпустить преступника А	2 года каждому

Рис.1 Матрица игры

Таким образом, каждый игрок выбирает ту стратегию для себя, которую считает более оптимальной. Если оба игрока сдадут друг друга, получают два года, что не является идеальной ситуацией для обоих. Если каждый игрок бы думал об общем благе, то они бы получили всего по полгода.

Позже на основании теории игр был разработан метод «Равновесие Нэша».

Равновесие Нэша - совокупность стратегий или действий, согласно которым каждый участник реализовывает оптимальную стратегию, предвидя действия соперников. «Стратегию» как основное понятие теории игр Джон Нэш объясняет на основе «игры с нулевой суммой», когда каждый игрок имеет определенное количество стратегий.

Выигрыш участника игры зависит от той стратегии, которой он придерживается, а также от стратегии, которой придерживается его соперник. Например, обычный спор: если игрок выиграл сумму N , то соперник проиграл сумму N . В игре с ненулевой суммой может меняться общая цена игры, это значит, что выгоду получает игрок, не отнимая ее цену у другого игрока. Примером здесь хорошо подойдут шахматы: превращая пешку в ферзя игрок «А» увеличивает общую сумму своих фигур, при этом, не отнимая ничего у игрока «В».

С ненулевой суммой в играх выигрыш одного из игроков не является обязательным условием, хотя такой исход и возможен.

На этой основе строится матрица для определения оптимальной стратегии, которая при многократном выполнении игры дает определенному игроку максимально возможный средний выигрыш (или максимально возможный средний проигрыш). Поскольку этому участнику, неизвестно, какой стратегии придерживается его соперник, ему самому нужно выбрать выгодную стратегию, рассчитанную на самые неблагоприятные для него поведения противника. (Принцип «Гарантированного результата»). Действуя предельно осторожно и считая конкурента сильным соперником, этот игрок предпочтет для каждой своей стратегии минимально возможный выигрыш. И, таким образом, из всех минимально выигрышных стратегий выберет такую, которая даст ему максимальный из всех минимальных выигрышей.

Его противник, наверное, рассуждает так же. Он найдет для себя наибольшие проигрыши во всех стратегиях этого игрока, а потом из этих максимальных проигрышей выберет минимальный. При равенстве максимина минимаксу решения игроков будут устойчивыми, а игра будет иметь равновесие. Устойчивость (равновесие) решений (стратегий) заключается в том, что обоим участникам игры будет невыгодно отходить от выбранных стратегий. Когда же максимин не равен минимаксу, то решения (стратегии) обоих игроков, если они, хотя бы в какой-то мере угадали выбор стратегии противника, будут неустойчивыми, неравновесными.

Значит, равновесие Нэша – это результат стратегии, где каждый из игроков является лучшей среди других стратегий, принятых остальными участниками игры. Это определение основывается на том, что каждый из игроков изменением собственной роли не может достичь наибольшей выгоды (максимизации функции полезности), если другие участники твердо придерживаются собственной линии поведения.

Формулу равновесия Джон Нэш укрепил показателем оптимального объема информации. Он вывел его из изучения ситуаций с полным информированием игрока о своих соперниках и с неполным информированием о них. Переведя этот постулат с математического языка на язык экономической жизни, ученый ввел неуправляемые переменные рыночных отношений. Появление в науке рав-

новесия Джона Нэша открыло многочисленные исследования с целью приближения его к реальной экономической действительности.

Рассмотрим простой пример равновесия Нэша. Два игрока делят 100 рублей. Если два игрока одновременно озвучивают сумму, если их общая сумма получилась меньше ста, то каждый получает то, что хотел. Если же общее количество выходит больше ста, то игрок, который назвал наименьшее количество, получает свой выигрыш, а тот, кто попросил наивысшую сумму, получает то, что осталось. Если два игрока называют одинаковую сумму, то оба получают по 50 рублей.

Таким образом, дополненная теория игр дала экономике мощный математический инструментарий, который помог экономистам освободиться от зависимости от формального математического аппарата физики. Равновесие Нэша - это метод анализа разных конкретных проблем и ситуаций, происходящих на рынках. Теория игр в дальнейшем была использована в исследованиях Томаса Шеллинга и Роберта Оманна.

Пережив популярность в 70-80 гг., теория игр заняла прочные позиции в некоторых областях социального значения. Команда Нэша в свое время наблюдала особенность поведения игроков, в начале 50 г. были расценены как провал. Сегодня же они легли в основу «экспериментальной экономики». «Равновесие Нэша» до сих пор используют в анализе олигополий: поведении небольшого количества конкурентов в отдельной области рынка.

Кроме того, на Западе теория игр активно применяется при выдаче лицензий на вещание или связь: выдающий орган математически высчитывает наиболее оптимальный вариант распределения частот. С теорией игр успешно работают в юриспруденции, социальной психологии, спорте и политике. В политической области благодаря равновесию Нэша является институционализация понятия «оппозиция»

Однако теория игр нашла свое применение не только в социальных науках. Современная эволюционная теория была бы невозможна без «равновесия Нэша», которое математически показывает, почему волки ни когда не съедают всех зайцев (т. к иначе они через поколение умрут от голода) и почему животные с дефектами делают свой вклад в генофонд своего вида (потому что, тогда вид получает новые полезные характеристики).

Литература.

1. Нейман Дж. Фон, Моргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение. М: Изд-во: Наука, 1970 г., 983с.
2. <http://bourabai.ru> (Частное Боровское исследовательское учреждение по внедрению новых технологий).
3. <http://gilbo.ru> (Школа эффективных лидеров)
4. <http://economicportal.ru/index.html> (Экономический портал)
5. Авинаш К. Диксит, Барри Дж. Нейлбафф., Теория игр. Искусство стратегического мышления в бизнесе и жизни. М, Изд-во: Манн, Иванов и Фербер, 2014 г. 494с.
6. Шеллинг К. Шеллинг. Стратегия конфликта, М, Изд-во: ИРИСЭН, 2007 г. 376с.
7. <http://ecsocman.hse.ru> (Федеральный образовательный портал)
8. Протасов И.Д. Теория игр и исследование операций. Учебное пособие. – М.: Гелиос АРВ, 2006.

ПРИМЕНЕНИЕ МАТРИЦ В ЭКОНОМИКЕ

Н.Е. Альберг, студентка группы 17Б51,

научный руководитель: Лазарева А.Н.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: nadia.102@yandex.ru

Современному экономисту необходима серьезная математическая подготовка – это положение общепризнано. Линейная алгебра и в особенности матричная алгебра относятся к числу наиболее важных для экономистов областей математики. Дело в том, что широко применяющиеся сейчас в исследовательской и плановой работе экономико-математические модели часто предназначены для описания зависимости от ряда факторов, взаимосвязи экономических структур, их динамики во времени и т. д. Один из наиболее компактных способов описания таких зачастую сложных и крупных структур заключается, как известно, в матричном отображении. Применение матриц не только позволяет «экономно» формализовать поставленную проблему, но и, что гораздо важнее, использовать многие достижения матричной алгебры в экономических расчетах.