факторов. Важен физический смысл их обратных величин, состоящий в том, что они представляют собой, соответственно, время реакции ландшафта на техногенные воздействия $T_a = 1/a$ и время восстановления после снятия техногенной нагрузки $T_b = 1/b$. В реальных условиях обычно: $T_a >> T_b$.

Указанные величины имеют важное практическое значение при оценке необходимого объема и содержания работ при ликвидации долгосрочных экологических последствий техногенных аварий и катастроф. Однако на этом их значение не ограничивается.

Дело в том, что все рассмотренные выше показатели и параметры могут быть использованы для оценки экологического риска. Эти показатели и параметры носят стохастический характер. Они являются функциями большого числа случайных величин. Например, показатели Симпсона и Шеннона зависят от случайных значений энергии, поступающей с пищей, затрат энергии на поддержание нормального уровня жизнедеятельности и т.д.

С учетом этого обстоятельства можно писать не о строгих значениях этих показателях, а о вероятности того, что в конкретных условиях те или иные их значения будут иметь место. Для определения такой вероятности необходимо знать функцию распределения случайной величины показателя [2].

В общем виде рассматриваемая вероятностная величина может быть записана в виде формулы

$$P = \int_a^b f(\Pi)\, d\Pi\,, \qquad (4)$$

где $f(\Pi)$ – функция распределения показателей Симпсона, Шеннона, T_a, T_b или иных вводимых в рассмотрение показателей. По физическому смыслу величина P выражает количественную меру соответствия состояния рассматриваемых элементов биосферы тому или иному экологическому состоянию.

В том случае, когда рассматриваемая мера соответствует состоянию экологического неблагополучия, величина P приобретает физический смысл экологического риска.

Разработка практических методик требует тщательного выбора показателей и всестороннего обоснования их значений, за пределами которых возникает зона напряженной экологической ситуации или так называемая экологически проблемная зона [3], зона экологического бедствия или зона экологических катастроф. В таких зонах скорость антропогенных нарушений превышает темпы самосстановления природы и существует угроза коренного, но еще обратимого изменения природных систем. В зонах экологического бедствия происходит все более труднообратимая замена продуктивных экосистем менее продуктивными, ухудшаются показатели здоровья людей и т.д.. В зонах экологических катастроф происходит необратимый или весьма трудно обратимый переход к полной потере биологической продуктивности, возникновение опасности для жизни, здоровья, репродуктивной способности человека [4].

Список литературы

1. Моисеев Н.Н. Экология человечества глазами математика.– М.: изд-во «Молодая гвардия», 1988. – 251 с.
2. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа.– М.: изд.-во «Наука», 1981. – 376 с.
3. Реймерс Н.Ф. Экология. – М.: изд-во «Россия молодая», 1994. – 362 с.
4. Федоров А.Я., Калинина О.Е.. Описание взаимодействия радиоактивных веществ на геохимические ландшафты // Проблемы анализа риска, 2014, т. 11, №2. С. 58 – 61.

Заочные электронные конференции

Биологические науки

ЗАКОНОМЕРНОСТИ В ПРИРОДЕ И МАТЕМАТИКА

Серикбаева В.Е., Муратова А.М.

Кызылординский государственный унивеситет имени Коркыт Ата, Кызылорда, e-mail: ser.valentina@mail.ru

Мы постоянно любуемся прелестью каждого отдельного цветка, мотылька или раковины и всегда пытаемся проникнуть в тайну их красоты. Нас удивляет и архитектура пчелиных сот, и расположение семян на шляпке подсолнечника, и винтообразное расположение листьев на стебле растения.

В окружающем нас пространстве среди различных форм живой и неживой природы встречаются такие совершенные образцы, чей вид неизменно привлекает наш взгляд. К числу таких образцов относятся некоторые кристаллы и микробы, многие животные и растения. Оказывается, здесь имеет место симметрия. Симметрию мы наблюдаем в природе – среди растений и живых организмов (листья растений, строения тел насекомых, животных, человека), молекул и кристаллов. Архитекторы, градостроители, художники, скульпторы в своем творчестве всегда используют законы симметрии. Кроме того, симметрия используется человеком при создании различных механизмов, картин и скульптур, стихотворных и музыкальных форм.

Очень важной является симметрия в орнаментах. Не случайно она встречается во всём многообразии казахского национального орнаментального искусства. Например, орнамент

подразделяют на қошқар мүйіз– бараний рог, архар мүйіз – рог архара, бұғы мүйіз – олений рог, сынық мүйіз– сломанный рог, қос мүйіз – пара рогов, сыңар мүйіз – один рог, өркеш мүйіз – горбатый рог, төртқұлақ – крестовина, түйе табан – верблюжий след, сыңар өкше – один каблук, қос алқа– парные ожерелья, алқаз табан – утиный след и т.д. Из этих элементов рождаются композиции казахских орнаментов. Искусствоведам известно около 200 видов орнаментов.

Красоту и совершенство формы мы замечаем также и в следующем. При складывании мозаики замечаем, что кусочки, из которых складывается панно, чаще всего имеют форму правильных треугольников, шестиугольников или квадратов. Именно из таких многоугольников можно составить мозаику, сплошь заполняющую плоскость рисунка. Такие формы довольно часто встречаются в природе. Это формы снежинок, граней кристаллов или ячеек в пчелиных сотах.

Из правильных многоугольников можно складывать не только плоские фигуры, но и пространственные. Мы знакомы с кубом, правильными пирамидами и другими простыми многогранниками. Оказывается, правильные многогранники с древних времен привлекали к себе внимание ученых, строителей, архитекторов и многих других. Их поражала красота, совершенство, гармония этих многогранников. Пифагорейцы считали эти многогранники божественными и использовали их в своих философских сочинениях о существе мира. Правильные многогранники называются также телами Платона.

Соразмерность и красота правильных многоугольников настолько поражали пифагорейцев, что они называли их космическими телами. По-гречески слово «космос» означает «украшение», «порядок» (не случаен общий корень со словом «косметика»). Подробно описал свойства правильных многогранников древнегреческий ученый Платон. Многие формы многогранников изобретены не самим человеком, а созданы природой в виде кристаллов. Например, кристаллы поваренной соли имеют форму куба, кристаллы льда и горного хрусталя (кварца) напоминают отточенный с двух сторон карандаш, т.е. имеют форму шестиугольной призмы, на основания которой поставлены шестиугольные пирамиды.

Алмаз чаще всего встречается в виде октаэдра, иногда куба и даже кубооктаэдра. Исландский шпат, который раздваивает изображение, имеет форму косого параллелепипеда. Пирит – куб или октаэдр, иногда встречается в виде усеченного октаэдра.

Кристаллы, их свойства, как известно, изучаются на уроках физики и химии. Свойства кристаллов при этом, определяются особенностями их геометрического строения, в частности симметричным расположением атомов в кристаллической решетке. Внешние формы кристаллов являются следствием внутренней симметрии.

Окружающий нас мир полон очарований и загадок. И в ее основе не последнее место, оказывается, принадлежит математике.

Математика всегда служит рабочим инструментом. Сила и универсальность математических методов в их общности, то есть именно в многообразии возможных связей между абстрактными математическими понятиями, их свойствами, с одной стороны, и реальными предметами и явлениями самой различной природы – с другой.

Возникновение самих математических знаний связано с практической деятельностью людей и, в первую очередь, с необходимостью измерений на местности, проведением дорог, постройкой зданий и т.д., что отразилось и в названиях многих геометрических фигур. Например, название фигуры трапеция происходит от древнегреческого слова trapezion – «столик», от которого произошло слово «трапеза» и другие родственные слова. Термин «линия» возник от латинского linum – «лен», «льняная нить».

Датский физик Нильс Бор говорил, что математика является значительно большим, чем наука, поскольку она является языком науки. Грамотный математический язык является свидетельством четкого и организационного мышления, и владение этим языком, понимание точного содержания предложений, логических связей между предложениями распространяется и на владение естественным языком и тем самым вносит весомый вклад в формирование и развитие мышления человека в целом. И действительно, математика стала для многих отраслей знания не только орудием количественного расчета, но также методом точного исследования и средством предельно четкой формулировки понятий и проблем.

Математический стиль мышления, умение рассуждать строго, без логических скачков нужны будущим юристам и историкам, биологам и лингвистам, врачам. Так врачи ставят диагноз, проявляют исключительную логическую скрупулезность при выводе заключений.