

Николаева А.Н.,

Студент

4 курс, Отделение геологии

Национальный исследовательский Томский политехнический

университет

Россия, г. Томск

АНАЛИЗ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ И ИХ СТРУКТУРЫ

***Аннотация:** В геологии много интегральных индикаторов качества жизнеобеспечения, эволюции геосистем. Проблема их оценки актуальна, если особенно есть экологические риски, кризисы. Важно иметь соответствующие математические модели. Работа посвящена анализу проблемы, построению моделей, алгоритмов их исследования, изучения, прогноза риск-ситуаций.*

***Ключевые слова:** геологические риски, оценки, модели, адаптация, учет.*

***Annotation:** In geology, there are many integral indicators of the quality of life support, the evolution of geosystems. The problem of their assessment is relevant, if there are especially environmental risks, crises. It is important to have appropriate mathematical models. The work is devoted to the analysis of the problem, the construction of models, algorithms for their research, study, prediction of risk situations.*

***Keywords:** geological risks, estimates, models, adaptation, accounting.*

Моделирование проблемы, прогноз риска в геоэко системах – актуальная проблема современных геологических исследований.

Необходимо изучить, анализировать теоретико-методологическую и инструментальную поддержку моделирования рисков для человека, его среды обитания, построить соответствующие модели, алгоритмы моделирования (идентификации), провести тестирование. В частности:

- 1) уточнить методы и модели, адаптировать, совершенствовать, исследовать средства, инструментарий;
- 2) анализировать модели (моделирование) георисков в среде обитания, устойчивость решений;
- 3) исследовать математически модели, алгоритмы моделирования, провести тестирование, сделать причинно-следственные выводы.

Качественный прогноз распространения георисков – только на основе адекватных математических моделей. Формирование точных, проработанных моделей является в настоящее время вполне реализуемой задачей, с учетом последних достижений в области математического и имитационного моделирования, в частности, агентного и дискретно-событийного, компьютерного моделирования.

Риски, их структура, оценивание и учет. Риски – вероятности причинить вред здоровью, жизни или окружающей среде [1], вероятность потенциальной угрозы следующим поколениям, поколениям геоструктур, систем. Это и сохранение, укрепление здоровья каждого, социально-экономическая проблема. Предупредительные меры, прогнозирование динамики позволит разработать адекватные меры риск-противодействию [2].

Главные причины риск-состояний геосреды кроются в самих действиях человека, проблемах антропогенного происхождения (выбросы, сбросы, смывы загрязнителей, аварии и др.), по экологическим мерам приводящие к катастрофам. Обеспечение экологического нормирования антропогенных нагрузок требует мониторинга, моделирования, интеллектуализации идентификации рисков, их причин, мер по предупреждению или снижению воздействий [3].

Факторы среды, инфологический «портрет» определяется задачами:

- геоинформационными;
- экосистемными;
- концентрацией загрязнителей и др.

Необходимо учесть риски как индивидуальные, так и региональные. Индивидуальные (потенциальные) оценивают по системе показателей, например, однократных концентраций загрязнителей (например, выбросов предприятий). Индивидуальные – полуэкспериментального происхождения, например,

$$R_i = 1 - \exp(\ln(0.84) \left(\frac{C}{PK_z}\right)^b t),$$

где C – среднесуточная концентрация, P – ПДК загрязнителя; K_z – «самочистительный» запас среды (7.5, 6.0, 4.5 и 3.0 – 1-4 классов опасности); b – коэффициент (2.40, 1.31, 1.00 и 0.86); t - время экспозиции (например, средняя продолжительность жизни, 76 лет).

На индивидуальный риск влияет звуковое давление, ведущее к астеническому синдрому, утомляемости, вегетативным дисфункциям, раздражительности, нарушениям сна. Подобные риски можно интегрально охватить распределением:

$$R_z = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{P_t} e^{-t^2/2} dt,$$

где $P_t = -4.555 + 0.0853 L$ (L – уровень шума, дцб).

Риск популяционный i -го воздействия j -го фактора находят, в частности, формулой:

$$R_p = R_{ij} N,$$

где R_{ij} – риск индивидуальный, N – население зоны риска.

Например, ущерб здоровью в генологическом регионе можно определить мультипликативно:

$$Y = \sum_{i=1}^N a_i \sum_{j=1}^M R_{ij} \sum_{k=1}^K N_{ijk},$$

где a_i – цена ущерба для i -го единичного воздействия, k – номер точки на эволюционной траектории экосистемы.

Для сравнения загрязненности геосистем (регионов), планирования профилактических мер находят дисконтированный доход:

$$NPV = \sum_{i=0}^N \frac{P_i + \Delta Y_i - C_i}{(1+r)^i},$$

где i – порядковый номер года, P_i – доходы в рассматриваемом году, ΔY_i – предотвращенный ущерб, r – норма прибыли, C_i – затраты реализации.

Мероприятия, для которых NPV (предотвращение ущерба здоровью) меньше затрат – не рассматриваются, хотя они, возможно, полезны с социальной стороны. Для отобранных по NPV мер рассчитывается IRR , находится мероприятие с максимальным (из рассмотренных) IRR , рассчитывается доход (дисконтированный, чистый) и формируется план мер, процедура прогнозирования. Важно эффективно пройти все этапы ситуационного прогнозирования:

- идентификация цели, рисков, области принятия решений;
- предмодельная оценка, анализ прогнозных ресурсов (ПО, технологии и др.);
- идентификация горизонта прогнозирования;
- оценка привлекаемых ресурсов, критериев риск-ситуаций, ущерба;
- выбор (построение) метода (алгоритма) прогноза;
- проведение имитационных расчетов;
- анализ адекватности прогнозной модели, результатов.

Адаптивное экологическое моделирование предполагает управляемость и отслеживание (анализ) адаптационных функционалов, что требует новых математических моделей (механизмов адаптации), систем компьютерной поддержки и принятия решений [4].

Заключение. Для общества, эволюционирующего на знаниях, его устойчивого развития необходимы актуализация исследований самоорганизующихся геоструктур, эффективные процессы, направленные на глобальную самоорганизацию, оптимизацию (локальную оптимизацию, как минимум, рационализацию). Разнообразие подходов оценивания риска и применения интеллектуального модельного (программного) обеспечения –

важно для целедостижения, эффективного управления, прогнозирования развития геосистем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Авилиани С.Л. и др. Окружающая среда. Оценка риска для здоровья. -М.:RCI,1997.-157с.
2. Швыряев И.А, Меньшиков В.В. Алгоритм сравнительной оценки риска от выбросов промышленных предприятий // Вестник Российского университета Дружбы народов (сер. «Экология и безопасность жизнедеятельности»), 2006, №2,с.5-14.
3. Онищенко Г.Г. и др. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду.- М.:НИИИЭЧ,2002.-408 с.
4. Бестужев-Лада И. Рабочая книга по прогнозированию.- М.:Мысль,1982,-426 с.