

Секция 9
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОСМИЧЕСКИЕ
МЕТОДЫ В ИССЛЕДОВАНИИ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ И
РЕСУРСОВ АРКТИКИ

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ

Ю.Э. Аксёнова

Научные руководители старший преподаватель Е.П. Янкович, доцент Н.А.Осипова
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия

В настоящее время освоение Арктики ведется в направлении увеличения динамики хозяйственного использования её потенциала [1]. Увеличение антропогенного воздействия приводит к возникновению ряда экологических проблем, связанных с загрязнением окружающей природной среды и ее деградации. В качестве эффективного инструмента в решении проблем загрязнения окружающей среды широкое распространение в мире получила концепция риска.

Концепция риска - это принятие оптимального с природоохранной точки зрения решения о сведении к минимуму отрицательного воздействия объекта на экосистему и здоровье человека [3]. Оценка риска для здоровья является одним из элементов методологии анализа риска здоровью, включающей в себя оценку риска, управление риском и информирование о риске. В научном отношении оценка риска – это последовательное, системное рассмотрение всех аспектов воздействия анализируемого фактора на здоровье человека, включая обоснование допустимых уровней воздействия.

Наиболее широкое распространение в мире получила методология анализа риска, разработанная природоохранным агентством США (EPA US) [5] и в настоящее время уже внедренная во многих странах, в том числе и в России [4]. Она включает в себя расчет рисков здоровью, вызванных канцерогенным и неканцерогенным воздействием химических веществ. Для оценки показателей риска необходимы сбор информации и расчет поступления загрязнителей в организм человека различными путями.

Для расчета оценки экологических рисков потребуется разнородная информация, касающаяся как характеристики химических веществ, так и характеристик географического положения исследуемой местности и проживаемого на ней населения. Для хранения и анализа столь разнородной информации необходимо создать информационную модель, с помощью которой появится возможность упорядоченно хранить данные о группах объектов, обладающих одинаковым набором свойств. Использование такой базы данных позволит упростить и ускорить процесс сбора информации, расчета и оценки показателей рисков [2].

Целью данной работы является разработка структуры базы геоданных для оценки экологических рисков в Арктической зоне.

Исходя из общепринятой методологии [5], был произведен сбор и классификация информации, необходимой для проведения оценки экологических рисков, разработана структура базы геоданных, каждый из блоков которой

СЕКЦИЯ 9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ИССЛЕДОВАНИИ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ И РЕСУРСОВ АРКТИКИ

характеризует тематическую направленность и связан с последующим блоком определенной информацией [2]. Структура разрабатываемой базы данных выделяет несколько основных блоков информации: информация о территориальной принадлежности исследований, о местах и времени наблюдений, информация о полученных результатах исследований, а также блок справочной информации (рис.).

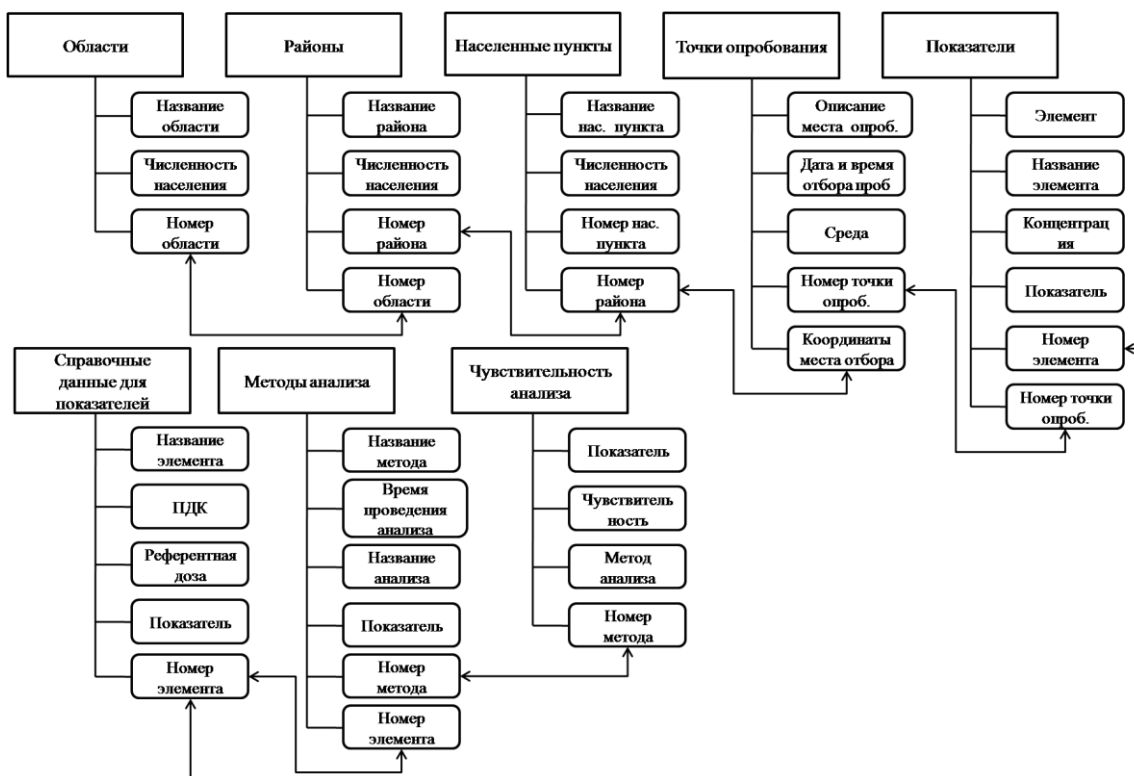


Рис. Структура базы данных

Разработанная структура базы данных имеет практическую значимость для оценки экологических рисков в Арктической зоне. В дальнейших исследованиях база данных будет использована для проведения оценки экологических рисков с помощью современных геоинформационных технологий.

Литература

1. Агбалин Е. В. Состояние окружающей среды в Арктике // журнал "Успехи современного естествознания", 2011. Вып. 4. С. 74-76.
2. Алексеенко Н.А., Медведев А.А. Перспективы создания базы пространственных данных для исследования и мониторинга природной среды Арктики // Материалы Международной научной конференции «Структурно-динамические особенности, современное состояние и проблемы оптимизации ландшафтов». Воронеж: Цифровая полиграфия, 2013. С. 69-72.
3. Осипова Н.А. Техногенные системы и экологический риск// учебное пособие по курсу "Техногенные системы и экологический риск". Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. Вып. 3. С.10.
4. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Руководство Р. 2.1.10.1920-04. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава РФ, 2004. С. 273.

5. U.S.Environmental Protection Agency.1998. Guidelines for ecological assessment. EPA/630/R-95/002F.Washington, DC.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТЕПЛОПЕРЕНОСА В БОЛЬШОМ МАССИВЕ КАПЕЛЬ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПАКЕТА ANSYS

Д.В. Антонов

Научный руководитель профессор П.А. Стрижак

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия*

Введение. Одним из основных направлений освоения Арктики является добыча полезных ископаемых. Нефть и газ являются легковоспламеняющимися веществами, что обуславливает особые требования к разработке и эксплуатации месторождений, а также специальные требования к противопожарной безопасности [1–4]. В последние годы проведены группы исследований [1–3], разработки которых направлены на улучшение эффективности параметров распыления. При этом не принимается внимание тот факт, что капли воды при движении в потоке высокотемпературных газов оставляют за собой температурные и концентрационные следы, снижающие температуры в зоне горения нефтепродукта. Поэтому **целью данной работы** является численное исследование температурных и концентрационных следов большой совокупности и массива (конгломерата) капель в пламени с применением пакета математического моделирования Ansys.

Постановка задачи. При постановке задачи тепломассопереноса считалось, что начальная температура воды в каплях $T_{w0} = 298$ К, температура встречного потока газов $T_g = 1170$ К. Капли воды прогреваются за счет теплопроводности при обтекании их потоком высокотемпературных газов. Предполагалось, что теплофизические характеристики взаимодействующих веществ не зависят от температуры. При численном моделировании предполагалось, что капли имеют сферическую форму и их конфигурация не изменяется. Капли неподвижны, их обтекает поток высокотемпературных газов ($V_g = 0.5$ м/с).

Математическая модель и метод решения. Математическая модель тепломассопереноса (испарение и конденсация) для рассматриваемых систем может быть описана следующим уравнением [5]:

$$\frac{\partial}{\partial t}(\alpha_v \cdot \rho_v) + \nabla \cdot (\alpha_v \cdot \rho_v \cdot \bar{v}_v) = \dot{m}_{lv} - \dot{m}_{vl}$$
, где v – пар; α_v – объемная доля паров; ρ_v – плотность паров; \bar{v}_v – скорость испарения; $\dot{m}_{lv}, \dot{m}_{vl}$ – темпы массообмена при испарении и конденсации. Если $T_l > T_{sat}$ (испарение): $\dot{m}_{lv} = Frequency \cdot \alpha_l \cdot \rho_l \cdot \frac{T_l - T_{sat}}{T_{sat}}$. Если $T_v > T_{sat}$ (конденсация): $\dot{m}_{vl} = Frequency \cdot \alpha_v \cdot \rho_v \cdot \frac{T_{sat} - T_l}{T_{sat}}$.

Коэффициент *Frequency* является коэффициентом релаксации, размерность s^{-1} . Определяется на основе полученных экспериментальных данных:

$$Frequency = \frac{\bar{V}_v}{\rho_{ж} \cdot (R_d - R_d^*)}$$
, где $R_d - R_d^*$ – соответственно начальный и конечный размер капель.

Для решения данной задачи тепломассопереноса использовалось программное обеспечение Ansys Fluent. Для повышения точности решения задачи