

RECORD OF MEETING

Russian-American Workshop on Collaboration in the Area of Modeling the Consequences of Liquid Radioactive Waste Injection at the Tomsk Site

ПРОТОКОЛ

российско-американского семинара по вопросу совместных работ в области моделирования последствий захоронения жидких радиоактивных отходов на Томской площадке

Семинар состоялся 21-24 мая 2001г. в г. Северске согласно решения 10 заседания объединенного координационного комитета по обращению с радиоактивными отходами и восстановлению окружающей среды ЮСЕМ (Прага, 13-14 сентября 2000г.) В семинаре приняли участие:

с американской стороны-

Хаттер Адам Ричард- Лаборатория экологических измерений, ДОО

Уильямс Марк Дейвид- Национальная Северо-Западная Тихоокеанская Лаборатория

Уитни Джеймс Марк- САИК

с российской стороны-

Короткевич В. М.- СХК

Зубков А.А.-СХК

Рябов А.С.-СХК

Сухоруков В.А.-СХК

Данилов В. В.- СХК

Куручкин В. М.-ВНИПИПТ

Глинский М. Л.-Гидропетрогеология

Александрова Л.Н.-Гидропетрогеология

Зинин А.И.-Геоспетроэкология

Поздняков С. П.-Московский госуниверситет институт

Жиганов А. Н.-Северский технологический институт

Носков М. Д.-Северский технологический институт

Целью настоящего семинара явилась разработка общих подходов к совместным российско-американским исследованиям в области моделирования последствий захоронения жидких радиоактивных отходов на полигоне Сибирского химического комбината.

На семинаре российской стороной представлены результаты моделирования

The workshop was conducted May 21-24, 2001, in Seversk as agreed to during the 10th Meeting of the Joint Coordinating Committee for Environmental Restoration and Waste Management (Prague, September 13-14, 2000). The following participated in the workshop.

U.S. Participants:

Adam Hutter, DOE-Environmental Measurements Laboratory

Mark Williams, Pacific Northwest National Laboratory

Mark Whitney, Science Applications International Corporation

Russian Participants:

V.M. Korotkevich, Siberian Chemical Combine (SCC)

A.A. Zubkov, SCC

A.C. Ryabov, SCC

V.A. Sukhorukov, SCC

V.V. Danilov, SCC

V.M. Kurochkin, VNIPIPT

M.L. Glinsky, Hydrospetzgeologiya

L.N. Aleksandrova, Hydrospetzgeologiya

A.I. Zinin, Geospetzecologiya

S.P. Pozdnyakov, Moscow State University

A.N. Zhiganov, Seversk Technological Institute (STI)

M.D. Noskov, STI

The goal of the workshop was to develop a general approach to joint Russian-American research on modeling the consequences of liquid radioactive waste injection at the Siberian Chemical Combine.

During the workshop, the Russian side presented results from modeling the behavior of waste in aquifers, as well as short- and

поведения отходов в пластах-коллекторах, кратковременные и долговременные прогнозные расчеты миграции загрязняющих компонентов (доклады сотрудников ВНИПИПромтехнологии, Гидроспецгеологии, Московского университета, Северского технологического института). Американская сторона в сообщениях, представленных А. Хаттером и М. Уильямсом, подвела итоги ранее выполненных работ и изложила возможную последовательность их дальнейшего выполнения.

Участники семинара посетили полигон подземного захоронения жидких РАО комбината, где ознакомились с технологией захоронения отходов и мониторинга состояния геологической среды.

Отмечено, что наиболее интересной задачей по Томской площадке является построение гидрогеохимической модели последствий эксплуатации полигона подземного захоронения отходов, которая должна учитывать:

- сложные геолого-гидрогеологические условия района, являющиеся следствием вертикальной и горизонтальной неоднородности водоносных горизонтов и водоупорных слоев, наличие возможных литологических окон в водоупорах и тектонических нарушений, техногенного взаимодействия одновременно работающих двух площадок закачки отходов и водозаборов подземных вод;
- химические, радиационные и термические процессы, происходящие в пластах-коллекторах в следствие радиоактивного распада, реакций осаждения-растворения и другие взаимодействия с вмещающими породами и природными водами;
- гипотетические аварийные ситуации вплоть до несанкционированного внедрения в зону нахождения радиоактивных отходов.

Для создания модели миграции радиоактивных отходов в пласте-коллекторе:

1. Подготовить и уточнить геофильтрационные параметры неоднородных в плане и по вертикали водоносных горизонтов и водоупорных слоев с учетом результатов проведенных ранее российско-американских исследований.
2. Сформулировать граничные условия модели.
3. Решить стационарные и нестационарные задачи и сравнить полученные результаты с данными мониторинга.
4. Определить основные пути миграции от источников загрязнения и построить модель для нейтральной компоненты растворов.

long-term forecasting calculations of contaminant migration (presentations by representatives of VNIPIPromtehnologiya, Hydrospeztzgeologiya, Moscow State University, and the Seversk Technological Institute). The U.S. side, through presentations by Adam Hutter and Mark Williams, summarized prior modeling efforts and offered potential areas of future collaboration.

Workshop participants visited the Siberian Chemical Combine liquid radioactive waste injection site, where they were familiarized with techniques for waste disposal and for monitoring the status of the geological environment.

It was noted that the most interesting task for the Tomsk site is the development of hydrogeochemical models of the

- the complex geologic-hydrogeologic conditions, which are caused by vertical and horizontal heterogeneity of the aquifers and aquitards, the presence of possible lithologic windows in the aquitards, the presence of tectonic disturbances, and the occurrence of artificial interactions of the simultaneous operation of two waste injection sites and water intake wells;
- chemical, radiation and thermal processes, occurring in the aquifers as a result of radioactive decay and precipitation dissolution reactions, and other interactions with rock and subsurface waters;
- hypothetical abnormal situations including unauthorized drilling into the zone where radioactive waste is located.

In order to create the radioactive waste contaminant migration model, the following is necessary:

1. Prepare and refine the hydrologic conductivity parameters of aquifers and aquitards that are vertically and horizontally heterogeneous taking into account the results of previous Russian-American research.
2. Formulate the model boundary conditions.
3. Complete transient and steady-state tasks and compare the results to those obtained during monitoring.
4. Determine the main migration paths from the contamination sources and develop a model for the neutral components of the solutions.

5. Выполнить дополнительные экспериментальные работы с целью изучения химического взаимодействия растворов с вмещающими породами и природными водами.
6. Выполнить дополнительные экспериментальные работы с целью изучения влияние радиолитических и термических процессов на изменение состава мигрирующего раствора.
7. Выполнить термодинамическое моделирование процессов и разработать подходы к моделированию с учетом кинетики реакций.
8. Разработать сценарии и выполнить моделирование гипотетических аварийных ситуаций и реабилитационных мероприятий.
9. Построить региональную геохимическую миграционную модель района расположения полигона подземного захоронения жидких радиоактивных отходов СХК.

Предложено, чтобы были выполнены следующие работы:

Первоначальная разработка региональной стационарной гидрогеологической модели:

1. Подготовка и уточнение геофильтрационных параметров водоносных горизонтов и водоупорных слоев с учетом их плановой и вертикальной неоднородности.
2. Формулировка граничных условий региональной модели.
3. Решение стационарной задачи.

Обоснование гидрогеологической нестационарной модели и перенос нейтрального компонента:

1. Решение нестационарной задачи для региональной модели и сравнение с результатами мониторинга.
2. Сопоставление основных расчетных балансовых характеристик гидродинамического потока с результатами моделирования.
3. Определение подходов к моделированию массопереноса (дисперсия, анизотропия проницаемости в слабопроницаемых слоях и водоносных горизонтах, влияние разницы соленосодержания в пластовых водах и отходах на коэффициенты фильтрации, наличие тупиковых и замкнутых пор).
4. Прогнозное моделирование нейтральной компоненты.

5. Complete additional tests with the goal of studying the chemical interactions of solutions with rock and subsurface waters.
6. Complete additional tests with the goal of studying the affects of radiolithic and thermal processes on the change in the composition of migrating solutions.
7. Complete thermodynamic modeling of the processes and develop approaches for modeling taking into consideration the kinetics of the reactions.
8. Develop scenarios and complete the modeling of hypothetical abnormal situations and clean-up measures.
9. Develop a regional geochemical migration model of the area where the SCC liquid radioactive waste injection sites are located.

It was recommended that the following efforts should be undertaken.

Initial Development of the Regional Steady-State Hydrogeological Model:

1. Preparation and refinement of hydrologic conductivity parameters in aquifers and aquitards taking into account vertical and horizontal heterogeneity.
2. Formulation of the boundary conditions of the regional model.
3. Completion of the steady-state simulation.

Verification of the Hydrogeologic Transient Model and Neutral Component Transport:

1. Completion of transient tasks for the regional model and comparison with monitoring results.
2. Comparison of the main calculations of the characteristics of hydrodynamic flow with modeling results.
3. Determination of the approaches for modeling mass transport (dispersion, anisotropy of the permeability in Layers and aquifers of low permeability, influence of the differences of salt content in aquifers on hydrologic conductivity, the presence of open and closed pores).
4. Forecast modeling of the neutral components.

Разработка геохимической модели миграции:

1. Определение подходов к моделированию поведения сорбируемых и распадающихся компонентов отходов.
2. Подготовка исходных данных по химическому и радиохимическому составу, зональности, температуре подземных вод, загрязненных в период эксплуатации полигона;
3. Решение нестационарной задачи миграции сорбируемых и распадающихся компонентов отходов.

Передача модели:

Адаптацию региональной модели, выполненной на базе программы CFEST (или другой согласованной программы) для возможности ее эксплуатации на комбинате.

В ближайшее время российская сторона готова представить предложения по совместной работе на 2002-2003 финансовый год, которые будут предоставлены на рассмотрение 11-го заседания Совместного координационного комитета (Санкт-Петербург, Россия, сентябрь 2001 г.)

Development of Geochemical Migration Model:

1. Determination of the approaches for modeling the behavior of sorbed and decayed waste components.
2. Preparation of initial data on the chemical and radiochemical composition, distribution, temperature of the subsurface waters, contaminated during site operation.
3. Completion of the transient task on migration of the sorbed and decayed waste components.

Model Transfer:

It will be necessary to adjust the regional model, developed on the basis of the CFEST program (or another approved program), for its potential use at the Siberian Chemical Combine.

The Russian side will soon be prepared to submit a proposal for Fiscal Year 2002-2003 collaborative work, which will be presented for approval at the 11th JCEM Meeting (St. Petersburg, Russia, September 2001).

The Record of Meeting was signed

For the U.S. Department of Energy:

A. Hutter
DOE-Environmental Measurements Laboratory

For the Russian Institutes:

V.M. Korotkevich
Siberian Chemical Combine

V. M. Kurochkin
VNIIPromtehnologiya_

M. L. Glinsky
Hydrosptetzgeologia