

АТОМНОЕ строительство

Корпоративное издание саморегулируемых
организаций атомной отрасли

№5

ноябрь

2011

СРО НП «СОЮЗАТОМСТРОЙ», СРО НП «СОЮЗАТОМПРОЕКТ», СРО НП «СОЮЗАТОМГЕО»



**В.И. Осипов: «Урок Фукусимы:
правильный выбор площадки
строительства АЭС — ключевой
фактор безопасности»**

В номере:

■ Тема номера

Инженерные изыскания в атомной отрасли

■ Интервью

Директор Института геоэкологии им.
Е.М. Сергеева РАН, академик РАН,
профессор Виктор Иванович Осипов

■ Аналитика

Специализированная база данных
- как инструмент анализа и управле-
ния данными инженерно-геологиче-
ских изысканий (на примере ЛАЭС)

■ Опыт

Сейсмическое районирование района
строительства Бушерской атомной
электростанции в Иране

■ Разработка НТД

Программа разработки нормативно-техниче-
ской документации СРО НП «СОЮЗАТОМГЕО»

АТОМНОЕ строительство

Редакционный совет:

Опекунов В.С.
Денисов В.А.
Карина В.И.
Лохманов В.В.
Малинин С.М.
Семенов О.Г.
Толмачев А.В.
Яковлев Р.О.

Корпоративное издание саморегулируемых организаций атомной отрасли (СРО НП «СОЮЗАТОМСТРОЙ», СРО НП «СОЮЗАТОМПРОЕКТ», СРО НП «СОЮЗАТОМГЕО»)

Контакты:

119017, Москва, улица Большая Ордынка, дом 29, стр.1
Тел.: +7 (495) 646-73-20 (Доб. 397)
Факс: +7 (495) 953-73-43
E-mail: pressa@atomsro.ru

При перепечатке материалов ссылка на журнал «Атомное строительство» обязательна. Рукописи не рецензируются и не возвращаются.

Публикуемые в журнале материалы, суждения и выводы могут не совпадать с точкой зрения редакции и являются исключительно взглядами авторов.

Новости

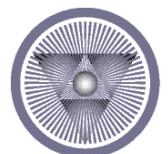
04

В октябре руководство ОАО «Нижегородская инжиниринговая компания «Атомэнергопроект» (ОАО «НИАЭП») впервые приняло участие в заседании рабочего штаба по подготовке площадки для строительства Балтийской АЭС.

23 октября 2011 года в 21:53 в реакторе энергоблока № 4 Калининской АЭС (Тверская область) закончилась загрузка активной зоны. 163 тепловыделяющие сборки (топливные кассеты) установлены на штатные места. Напомним, первая топливная кассета в реактор четвертого энергоблока Калининской АЭС была загружена вечером 20 октября. Таким образом, технологическая операция по загрузке тепловыделяющихборок заняла трое суток.

С 24 по 27 октября 2011 года состоялась очередная выездная проверка организаций-членов СРО атомной отрасли, осуществляющих сооружение Ленинградской АЭС-2. В ходе выездной проверки были проинспектированы 3 организации: ООО «Компания МорПортСтрой», ООО «Профиль», ООО «Специализированное монтажно-строительное управление № 80».

31 октября 2011 года в Минрегионе РФ состоялось заседание Координационного совета по взаимодействию саморегулируемых организаций в сфере строительства под руководством Министра регионального развития РФ Виктора Басаргина. В рамках мероприятия с докладом выступил президент СРО атомной отрасли, руководитель рабочей группы Координационного совета по выработке предложений и осуществлению мер по борьбе с недобросовестными СРО Виктор Опекунов.



Тема номера

07

Инженерные изыскания в атомной отрасли

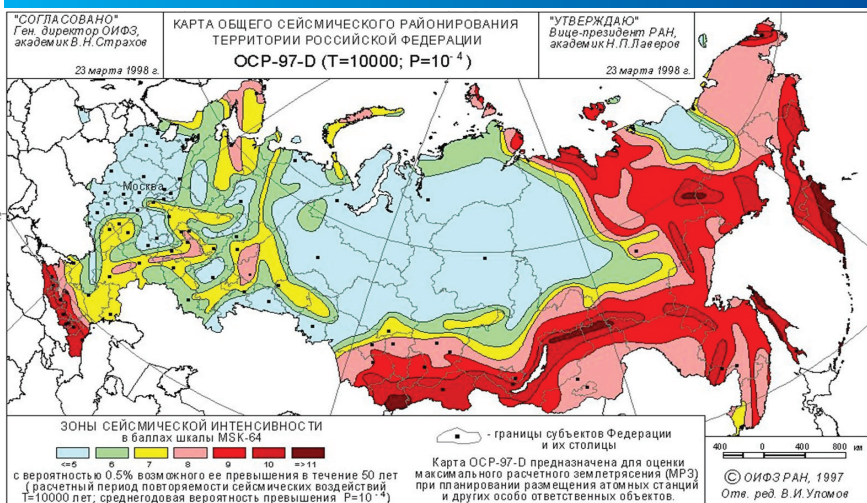
Инженерные изыскания под строительство объектов атомной промышленности, в силу требований предъявляемых к их безопасности, имеют ряд существенных отличий от изысканий под строительство гражданских объектов и согласно Федеральному закону №384-ФЗ и Градостроительному кодексу РФ относятся к особо опасным, технически сложным объектам повышенного уровня ответственности. Очевидно, что инженерные изыскания являются основой для принятия проектных решений и собственнo строительства объекта. Достоверность результатов инженерных изысканий, их качество, соответствие видов и объемов категории проектируемого сооружения непосредственно влияют на безопасность объектов капитального строительства.

Интервью

12

В.И. Осипов: «Рассуждение о том, что изыскания не являются ответственным этапом строительства - глубочайшее заблуждение. Важно понимать, что все наземные конструкции поддаются расчету и управлению, а природная среда многократно сложнее. Ее очень трудно рассчитать, спрогнозировать и, тем более, управлять ее состоянием и свойствами»

Интервью: Директор Института геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН, Академик РАН, профессор Виктор Иванович Осипов



Карта общего сейсмического районирования территории Российской Федерации

Аналитика

15

Специализированная база данных – как инструмент анализа и управления данными инженерно-геологических изысканий (на примере ЛАЭС)

В настоящее время комплексной оценке окружающей среды на участках размещения атомных станций по-прежнему уделяется недостаточно внимания. Одним из наиболее современных инструментов оперативного контроля за состоянием окружающей среды (как в штатном режиме, так и при аварийных ситуациях) является постоянно-действующая модель (ПДМ) объекта. Идеология создания ПДМ, как программного комплекса, подразумевает использование больших массивов данных о геологическом и гидрогеологическом строении района.

Опыт

19

Сейсмическое районирование района строительства Бушерской атомной электростанции в Иране. Территория АЭС характеризуется довольно высоким уровнем сейсмической опасности.

В статье рассмотрены результаты работ по оценке сейсмических воздействий типа детального сейсмического районирования (ДСР), проведенных в 1999–2001 гг.

20

Результаты инженерных изысканий по трассе Международного Линейного Коллайдера (ILC) в Талдомском районе Московской области

Строительство ускорителей заряженных частиц является одним из приоритетным направлением деятельности Госкорпорации «Росатом». Международный линейный коллайдер, на размещение которого претендует подмосковная Дубна станет уникальным инструментом для наиболее глубокого проникновения в природу материи и изучения ее фундаментальных свойств

Разработка НТД

24

Программа разработки нормативно-технической документации СРО НП «СОЮЗАТОМГЕО».

На сегодняшний день в СРО атомной отрасли создана программа разработки стандартов по инженерным изысканиям, в которую входят 7 документов. Для создания программы был разработан реестр основных нормативно-технических документов.

Руководство ОАО «НИАЭП» приняло участие в заседании рабочего штаба по подготовке площадки для строительства Балтийской АЭС

В октябре руководство ОАО «Нижегородская инженеринговая компания «Атомэнергопроект» (ОАО «НИАЭП») впервые приняло участие в заседании рабочего штаба по подготовке площадки для строительства Балтийской АЭС.

В работе штаба также приняли участие руководители Госкорпорации «Росатом», ОАО «Концерн Росэнергоатом», ОАО «НИАЭП» и Балтийской АЭС. На заседание штаба были приглашены главы районов, на территории которых будет вестись строительство.

«Наша основная задача на сегодня - определить фактический объем выполненных и предстоящих работ, пояснил в ходе обхода территории строительства директор ОАО «НИАЭП» Валерий Лимаренко. - У нас есть опыт и возможности подготовить территорию к началу строительства в самые короткие сроки».

Трехстороннее соглашение о замене стороны в договоре подряда на выполнение первоочередных работ по подготовке площадки для строительства Балтийской АЭС подписано между ОАО «Концерн Росэнергоатом», ОАО «Северное управление строительства» (СУС) и ОАО «НИАЭП» 17 октября 2011 года. В соответствии с ним генеральным подрядчиком на выполнение под-

готовительных работ является ОАО «НИАЭП».

Сооружение Балтийской АЭС ведется в рамках Соглашения о сотрудничестве между Госкорпорацией «Росатом» и Правительством Калининградской области, а также Декларации о намерениях инвестирования в строительство АЭС, утвержденной Росатомом и одобренной Калининградской областной Думой. Документом, давшим официальный старт работам, стало Распоряжение о строительстве на территории Калининградской области Балтийской атомной станции, состоящей из двух энергоблоков, подписанное Председателем Правительства РФ Владимиром Путиным 25 сентября 2009 года. Торжественная церемония закладки станции, в которой приняли участие вице-премьер РФ Сергей Иванов и глава Росатома Сергей Кириенко, состоялась 25 февраля 2010 года. Она дала старт работам подготовительного этапа.

Источник: Отдел по связям с общественностью и информационной политике ОАО «НИАЭП»

В Железногорске состоялись общественные слушания по строительству производства МОКС-топлива на площадке ГХК

Общественные слушания на тему «Строительство промышленного производства МОКС-топлива для энергоблока №4 Белоярской АЭС с реактором БН-800 на ФГУП «Горно-химический комбинат», заказчиком которых выступил комбинат (предприятие Госкорпорации «Росатом»), состоялись 14 октября в администрации ЗАТО Железногорск. В обсуждениях материалов по оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) планируемого к созданию объекта приняли участие представители общественности из Железногорска и краевой столицы.

Проект создания промышленного производства МОКС-топлива на ГХК реализуется в рамках стратегической задачи Госкорпорации «Росатом» по замыканию ядерного топливного цикла на базе «быстрых» реакторов. Эта задача предусматривает использование хранящегося на предприятии использованного топлива как составляющей для производства тепловыделяющих сборок для «быстрых» реакторов - таких, как строящийся БН-800 Белоярской АЭС. Стоит отметить, что в программе развития атомной отрасли страны реакторам такого типа отведено особое значение.

По словам докладчика, заместителя главного инженера ГХК Константина Кудинова, новое производство, строительство которого запланировано в рамках

Федеральной целевой программы (ФЦП) «Ядерные энерготехнологии нового поколения на период 2010-2015 годов и на перспективу до 2020 года», позволит обеспечить экономически эффективное использование энергетического потенциала плутония в атомной энергетике. Кроме того, на новом промышленном объекте, планируемом к размещению в подгорной части ГХК, будет создано более 400 рабочих мест.

Слушания были проведены в соответствии со всеми требованиями законодательства. За месяц до начала обсуждений была организована работа общественной приемной: материалы ОВОС всех проектов были доступны для рассмотрения, подготовки замечаний и предложений всех заинтересованных лиц.

Принципиальных замечаний и предложений по обеспечению ядерной, радиационной и экологической безопасности, препятствующих текущей и намечаемой деятельности ГХК, в период ознакомления с ОВОС и во время проведения общественных слушаний не поступило.

Источник: Отдел по связям с общественностью ФГУП «Горно-химический комбинат»

ОАО «СПбАЭП» возобновляет работы на стройплощадке ЛАЭС-2 в Сосновом Бору

Решением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) от 24 октября возобновлено действие лицензии ОАО «Санкт-Петербургский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт «Атомэнергопроект» (ОАО «СПбАЭП») на сооружение блоков АЭС. Выдано и уведомление о возможности продолжения работ по сооружению ЛАЭС-2. В решении надзорного органа отмечено, что СПбАЭП готов продолжать строительство в соответствии с требованиями надежности и безопасности.

Напомним, что лицензия на сооружение АЭС была приостановлена в сентябре этого года в связи с произошедшим ранее на строительной площадке инцидентом – деформацией армокаркаса внешней оболочки строящегося 1-го энергоблока станции. В соответствии с этим сентябрьским решением Ростехнадзора СПбАЭП было предписано произвести ряд работ, в частности, разработать проект демонтажа конструкций, проект их последующего восстановления. Соответствующая

документация была направлена в ведомство незамедлительно – за прошедшее с июля время институтом уже были разработаны программы устранения нарушений, в том числе предусматривающие безопасное продолжение работ. Разработан и проект производства работ по демонтажу деформированного армокаркаса, на него получены положительные экспертные заключения.

Специалисты СПбАЭП отмечают, что разбор конструкций деформированного армокаркаса, экспертиза состояния бетона и восстановление конструкций внешней оболочки строящегося 1-го энергоблока станции не повлечет сдвига графика строительства АЭС. На остальных 71 объектах новой станции работы будут вестись в штатном режиме. Параллельно будет сооружаться и внутренняя часть здания энергоблока.

Источник: Группы по связям с общественностью ОАО «СПбАЭП»

Калининская АЭС: на энергоблоке № 4 полностью загружена активная зона реактора

23 октября 2011 года в 21:53 в реакторе энергоблока № 4 Калининской АЭС (Тверская область) закончилась загрузка активной зоны. 163 тепловыделяющие сборки (топливные кассеты) установлены на штатные места. Напомним, первая топливная кассета в реактор четвертого энергоблока Калининской АЭС была загружена вечером 20 октября. Таким образом, технологическая операция по загрузке тепловыделяющих сборок заняла трое суток.

Загрузка топливных кассет ознаменовала начало физического пуска реактора четвертого энергоблока. Физический пуск реактора является одним из ключевых этапов ввода энергоблока в эксплуатацию, во время ко-

торого в корпусе реактора формируется активная зона, состоящая из тепловыделяющих сборок (ТВС) и рабочих органов системы управления и защиты (СУЗ).

Важным событием после загрузки активной зоны станет выведение реактора на минимальный контролируемый уровень мощности (МКУ), будут проведены необходимые физические измерения.

Следующим этапом ввода энергоблока № 4 Калининской АЭС в эксплуатацию станет энергетический пуск.

Источник: Центр общественной информации Калининской АЭС

Ростехнадзор выдал филиалу ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Калининская атомная станция» лицензию на эксплуатацию энергоблока №4

В соответствии с распоряжением руководителя Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору Николая Кутыина в период с 12 по 17 октября 2011 года комиссией Центрального аппарата Ростехнадзора совместно с Волжским межрегиональным территориальным управлением по ядерной и радиационной безопасности была проведена внеплановая выездная проверка готовности к физическому пуску реактора энергоблока №4 Калининской АЭС, в ходе которой проверено состояние ядерной и радиационной безопасности на АЭС, проведена оценка достоверности и соответствия сведений, представленных ОАО «Концерн Росэнергоатом» в заявлении и документах для получения лицензии на эксплуатацию энергоблока №4 Калининской АЭС, реальному состоянию объекта. Во время проведения

инспекции выявлены шесть нарушений федеральных норм и правил в области использования атомной энергии. В связи с выявленными нарушениями руководству АС выдано предписание об устранении нарушений, к должностному лицу применены меры административного воздействия в соответствии с КоАП. 20 октября 2011 года получен Акт эксплуатирующей организации ОАО «Концерн Росэнергоатом» об устранении недостатков, препятствующих проведению работ на этапе «физический пуск». После проверки представленных сведений Ростехнадзором выдана лицензия на эксплуатацию энергоблока № 4 Калининской атомной электрической станции..

Источник: Пресс-служба Ростехнадзора РФ

Выездная проверка организаций-членов СРО атомной отрасли, осуществляющих сооружение Ленинградской АЭС-2.

С 24 по 27 октября 2011 года состоялась очередная выездная проверка организаций-членов СРО атомной отрасли, осуществляющих сооружение Ленинградской АЭС-2. В ходе выездной проверки были проинспектированы 3 организации: ООО «Компания МорПорт-Строй», ООО «Профиль», ООО «Специализированное монтажно-строительное управление № 80».

В ходе проверок были выявлены нарушения связанные с недостатком квалифицированного персонала, что является нарушением требований СРО к выдаче свидетельств о допуске к работам на особо опасных и технически сложных объектах капитального строительства. Кроме того, у проверяемых организаций выявлены несоблюдения требований стандартов отраслевых СРО по организации строительства и контролю качества работ, технических регламентов при выполнении бетонных и арматурных работ. Выявлены нарушения по организации и проведению контроля качества применяемых материалов.

Также уделялось внимание при проверках вопросам соблюдения норм охраны труда и промышленной безопасности. Нарушения стандарта СРО по охране труда и промышленной безопасности также зафиксированы и отражены в документах проверки.

По результатам проверки составлены акты. Наряду с плановой выездной проверкой проводилась выездная проверка устранения нарушений, выявленных в ходе ранее проведенных плановых проверок организаций-членов СРО. Отличительной особенностью проверок устранения нарушений, наряду с устранением самого дефекта, является проверка проведения анализа нарушений руководством организаций, выработки и осуществления корректирующих действий в системе управления качеством и в системе контроля качества.

Проверки организаций-членов СРО атомной отрасли в октябре 2011 года

Вид проверки	Количество проверенных организаций		
	СРО «СОЮЗАТОМСТРОЙ»	СРО «СОЮЗАТОМПРОЕКТ»	СРО «СОЮЗАТОМГЕО»
Плановые выездные	16	4	2
Плановые камеральные	35	11	15
Внеплановые	5	3	-
Итого	56	18	17

Состоялось заседание Координационного совета по взаимодействию СРО в сфере строительства при Минрегионе РФ

31 октября 2011 года в Минрегионе РФ состоялось заседание Координационного совета по взаимодействию саморегулируемых организаций в сфере строительства под руководством Министра регионального развития РФ Виктора Басаргина.

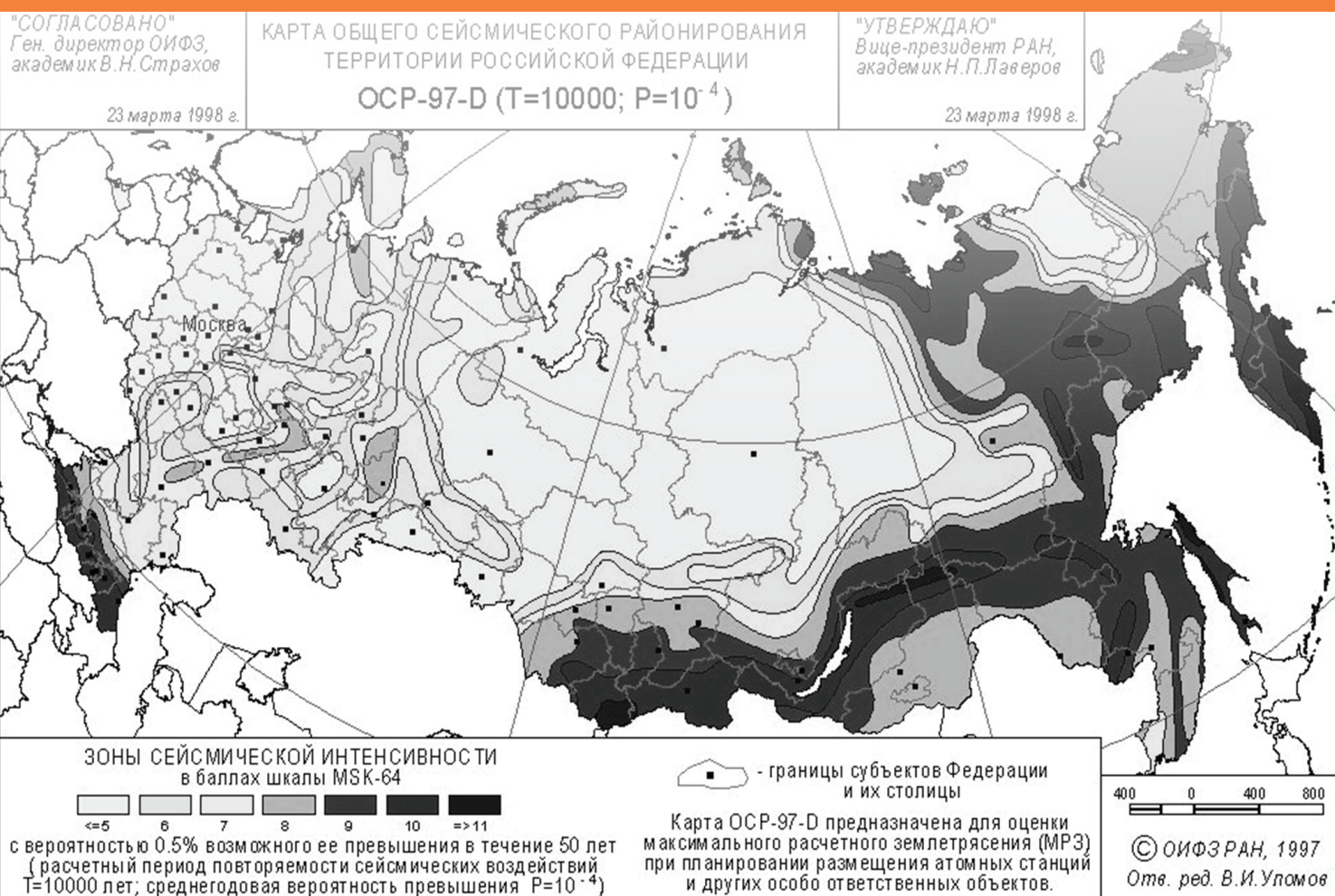
В рамках мероприятия с докладом выступил президент СРО атомной отрасли, руководитель рабочей группы Координационного совета по выработке предложений и осуществлению мер по борьбе с недобросовестными СРО Виктор Опекунов.

В своем выступлении он озвучил предложения рабочей группы в части установления минимального количества членов коллегиального органа управления СРО (в области инженерных изысканий и подготовки проектной документации – 5 человек, для строительных СРО – 11 человек); введения необходимости указания номера свидетельства о допуске в реестре членов СРО; введения запрета на установление ограничений к доступу к любым сведениям реестра членов СРО, опубликованном на сайте саморегулируемой организации; возложения на СРО обязанности по хранению документов, подаваемых для выдачи свидетельств о допуске и внесении изменений в свидетельства. Эти инициативы были поддержаны членами Коорди-

национного совета, принято решение оформить эти предложения в виде правовых норм. Кроме того в ходе дискуссии было принято решение о включении в состав правовых норм дополнительного вопроса об установлении перечня неправомερных действий СРО, являющихся основанием для обращения органов государственного надзора в Арбитражный суд, а также нормы, устанавливающей полномочия Минрегиона РФ по установлению требований к государственному реестру саморегулируемых организаций.

Кроме того, на обсуждение были вынесены вопросы установления максимального числа членов СРО (для изыскателей и проектировщиков – 500 членов, для строителей 1000 членов), а также рассмотрен вопрос о наделении Ростехнадзора РФ полномочиями по привлечению Национальных объединений СРО к проведению проверок, путем включения их представителей в состав комиссий по проверке саморегулируемых организаций. А результаты таких проверок утверждать в Ростехнадзоре РФ. Координационный совет принял решение о дополнительной проработке указанных позиций и их последующем внесении в правовые нормы.

Инженерные изыскания в атомной отрасли



тема номера

Инженерные изыскания под строительство объектов атомной промышленности, в силу требований предъявляемых к их безопасности, имеют ряд существенных отличий от изысканий под строительство гражданских объектов и согласно Федеральному закону №384-ФЗ и Градостроительному кодексу РФ относятся к особо опасным, технически сложным объектам повышенного уровня ответственности. Очевидно, что инженерные изыскания являются основой для принятия проектных решений и собственно строительства объекта. Достоверность результатов инженерных изысканий, их качество, соответствие видов и объемов категории проектируемого сооружения непосредственно влияют на безопасность объектов капитального строительства. Допущенные при изысканиях ошибки в лучшем случае ведут к удорожанию строительства, а в худшем к недолговечности возводимых сооружений и возможным жертвам при их эксплуатации или разрушении.

Автор: Исхаков Михаил Салаватович
Директор ОАО «СПб НИИИ «Энергоизыскания»
Член Совета СРО НП «СОЮЗАТОМГЕО»

ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ, СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ АЭС. АКТУАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И ОСОБЕННОСТИ.

Согласно статье 47 Градостроительного кодекса РФ основными целями проведения инженерных изысканий является получение:

- материалов о природных условиях территории проектируемого строительства, факторах техногенного воздействия на окружающую среду и прогноз их изменения;
- материалов, необходимых для обоснования компоновки зданий, строений, сооружений, принятия конструктивных и объемно-планировочных решений в отношении этих зданий и сооружений, проектирования инженерной защиты объектов, разработки мероприятий по охране окружающей среды, проекта организации строительства, реконструкции объектов капитального строительства;
- материалов, необходимых для проведения расчетов оснований, фундаментов и конструкций заданий, строений, сооружений, их инженерной защиты, разработки решений о проведении профилактических и других необходимых мероприятий.

Как видно из обозначенных целей, инженерные изыскания являются основой для принятия проектных решений и собственно строительства объекта. Достоверность результатов инженерных изысканий, их качество, соответствие видов и объемов категории проектируемого сооружения непосредственно влияют на безопасность объектов капитального строительства. Допущенные при изысканиях ошибки в лучшем случае ведут к удорожанию строительства, а в худшем к недолговечности возводимых сооружений и возможным жертвам при их эксплуатации или разрушении.

Инженерные изыскания под строительство объектов атомной промышленности, в силу требований предъявляемых к их безопасности, имеют ряд существенных отличий от изысканий под строительство гражданских объектов и согласно Федеральному закону №384-ФЗ и Градостроительному кодексу РФ относятся к особо опасным, технически сложным объектам повышенного уровня ответственности. В частности к таковым отличиям относятся:

а) стадийность проведения изысканий. При проведении изысканий под строительство объектов атомной промышленности возможность объединения стадий исключается. На каждой из стадий проводится полный комплекс инженерных изысканий. Принята следующая стадийность:

- инженерные изыскания для разработки предпроектной документации. Выделя-



ются два этапа – выбор пункта размещения АЭС (из нескольких конкурентных пунктов) и выбор площадки размещения АЭС (так же из нескольких конкурентных площадок);

- изыскания для разработки проектной документации. Изыскания проводятся на выбранной площадке. Основная задача изысканий на данной стадии получение материалов для разработки Генерального плана и основных проектных решений;
- изыскания для разработки рабочей документации по каждому зданию и сооружению, разработка и организация локального мониторинга природной среды;
- специальные изыскательские работы в процессе строительства и эксплуатации АЭС, организация мониторинга окружающей среды.

Таким образом, инженерные изыскания охватывают весь жизненный цикл АЭС от выбора пункта до вывода из эксплуатации и характери-

зуются высокой преемственностью результатов изысканий каждой из стадий. Стадийность проведения инженерных изысканий позволяет последовательно накапливать информацию об участке размещения АЭС, детализируя и уточняя материалы предыдущих исследований на каждой последующей стадии.

б) комплексность инженерных изысканий. К основным видам относятся:

- инженерно-геодезические изыскания;
- инженерно-геологические изыскания;
- инженерно-экологические изыскания;
- инженерно-гидрометеорологические изыскания;
- инженерно-геотехнические изыскания;
- сейсмологические и сейсмотектонические исследования, сейсмическое микрорайонирование.

Предусматривается также ряд специальных видов изысканий характерных для каждой из стадий работ. Например: поиски и разведка подземных вод для целей водоснабжения, разведка грунтовых строительных материалов, докумен-



Выступление М.С. Исаева на Форуме «АТОМЭК-Северо-запад». г. Санкт-Петербург.

тация строительных выработок, обследование грунтов оснований фундаментов зданий, мониторинг окружающей среды, специальные лабораторные исследования и т.д.

Все вышеперечисленные виды изысканий проводятся на каждой из стадий. Масштаб и детальность изысканий с каждой стадией возрастает. Все виды работ взаимосвязаны, так при проходке и опробовании одной горной выработки получаем инженерно-геологическую, гидрогеологическую, экологическую информацию, сама же скважина затем может использоваться для сейсмологических или режимных исследований. Результаты, полученные по различным видам изысканий, дополняют друг друга и лишь совместно дают реальную картину геологического строения и процессов, происходящих в пределах района размещения АЭС.

в) Глубина исследования, которая достигает для основных сооружений АЭС 120м, в то время как, для гражданского строительства редко превышает 40м,

а в среднем составляет 25м. Такие исследования требуют от изыскательских организаций высокой квалификации персонала, наличия соответствующей техники и технологии проходки горных выработок.

г) Широкий диапазон методов в рамках каждого вида изысканий, позволяющий получить значения параметров различными способами. Например, для получения данных о механических свойствах грунтов при изысканиях для размещения АЭС выполняются прессиометрические испытания, штамп - опыты, динамическое и статическое зондирование, в то время как на гражданских объектах в основном достаточно одного из методов исследования, как правило, статического зондирования. Следовательно, организация, выполняющая изыскания должна обладать весьма широким диапазоном специальной техники и исследовательской аппаратуры и высокопрофессио-

нальными кадрами.

В условиях отмены с января 2010г. лицензирования на проведение инженерных изысканий и формирования Некоммерческих Партнерств Саморегулируемых организаций (НП СРО), выдающих Свидетельства о допуске к работам, в первом квартале 2009г. организациями нашей отрасли были созданы три саморегулируемые организации – «СОЮЗАТОМГЕО», «СОЮЗАТОМПРОЕКТ», «СОЮЗАТОМСТРОЙ». В настоящее время НП СРО «СОЮЗАТОМГЕО» объединяет изыскательских организации, имеющие Свидетельства о допуске к различным видам работ. Высокие требования, предъявляемые к безопасности объектов использования атомной энергии, обусловили и соответствующий уровень требований к организациям, выполняющим инженерные изыскания под строительство объектов атомной промышленности. Постановлением Правительства РФ от 24 марта 2011 г. №207 установлены требования к количеству и квалификации персонала, системе контроля качества изысканий, к повышению квалификации сотрудников и их аттестации, к составу изыскательского оборудования и лабораторий. Данные требования являются самыми высокими в сфере инженерных изысканий для строительства. СРО НП «СОЮЗАТОМГЕО» ведет большую работу не только по проверке соответствия кандидатов высоким требованиям при выдаче Свидетельств о допуске к работам, но и организовало работы по повышению квалификации специалистов. Проводится работа по актуализации и переработке нормативно-технической документации и создание стандартов СРО соответствующих новому законодательству, современному уровню развития изыскательской отрасли и требованиям к срокам проведения работ, предъявляемых руководством ГК. Так на сегодняшний день разработан новый Свод правил «Инженерные изыскания для размещения, проектирования и строительства АЭС», разработанный ОАО «Энергопром-аналитика» и прошедший обсуждение на Экспертном совете. Требования, предъявляемые Сводом правил к размещению АЭС по многим параметрам жестче применяемых в других странах, так запрещено (в отличие от Японии) строительство на площадках расположенных непосредственно на активных разломах, на площадках, сейсмичность которых характеризуется интенсивностью максимальных расчетных землетрясений более 9 баллов по шкале MSK-64.

Неблагоприятными для размещения объектов использования атомной энергии считаются – территории подверженные воздействию цунами, катастрофических паводков и наводнений; территории, которые могут быть затоплены волной прорыва напорного фронта водохранилищ; зоны схода селевых потоков; зоны тектонических нарушений; зоны развития карста и других природных процессов и явлений. Расчет сооружений на устойчивость производится с учетом воздействий нагрузок от указанных факторов с вероятностью 1 раз в 10 тысяч лет.

В тоже время относительно задач решаемых СРО НП «СОЮЗАТОМГЕО» хочется сказать, что насколько бы успешно оно их не решало, все это касается лишь организаций в него входящих. В конкурсах на проведение изысканий, объявляемых предприятиями нашей отрасли, согласно законодательной базе могут участвовать физические и юридические лица (организации и предприятия) РФ, получившие в установленном порядке свидетельства о допуске к видам работ по инженерным изысканиям, которые оказывают влияние на безопасность объектов использования атомной энергии (старая редакция - оказывающим влияние на безопасность особо опасных, технически сложных, уникальных и других объектах капитального строительства при выполнении работ по инженерным изысканиям). Пока в рамках национальных объединений СРО не налажена работа по проверке соответствия аналогичных СРО предъявляемым требованиям, представляется целесообразным вернуться к аккредитации изыскательских организаций при ГК «Росатом», только при наличии таковой, возможно участие в конкурсах. Организации, вошедшие в СРО НП «СОЮЗАТОМГЕО» и получившие допуск к соответствующим видам работ проходят аккредитацию автоматически. Соответствующие комитеты СРО НП «СОЮЗАТОМГЕО» по договору с ГК «Росатом» могли бы осуществить проверку желающих получить аккредитацию на соответствие требованиям, предъявляемых Постановлением Правительства РФ от 24 марта 2011 г. №207, тем более что в нашей СРО уже имеется опыт таких проверок и необходимая при этом жесткость.

По той же самой причине – все документы, разработанные СРО НП «СОЮЗАТОМГЕО» остаются нормативны-

ми только для ее членов. Учитывая опыт и уже имеющиеся наработки, а также изначально отраслевой характер СРО, представляется логичным объединить усилия по созданию нормативной базы и отраслевых стандартов с соответствующими Департаментами ГК. То же самое касается создания отраслевых центров обучения и аттестации специалистов. Следующая составляющая сотрудничества отраслевого СРО и ГК (в рамках изыскательских работ) – совершенствование процедуры проведения конкурсов. Хочу оговориться – считаю данную процедуру необходимой. Но, на мой взгляд, доля цены в определении победителя конкурса на право проведения изысканий может быть снижена с 75% согласно Единому Отраслевому Стандарту Закупок до 60%. Стоимость изысканий на всех стадиях проведения работ составляет первые проценты от стоимости строительства АЭС, в то же время ошибки или не качественное выполнение изысканий способны увеличить стоимость строительства на десятки процентов. Таким образом, экономия средств, полученная при имеющейся системе определения победителя конкурса не соизмерима с возможными затратами при проектировании и строительстве АЭС основанными на материалах не качественно выполненных изысканий. В СРО НП «СОЮЗАТОМГЕО» вошли наиболее состоятельные отраслевые изыскательские организации. Имеющийся опыт и заработанная ими в течение десятилетий репутация должны давать преференции при определении победителя конкурса. В данной ситуации, при конкуренции между организациями входящими в СРО НП «СОЮЗАТОМГЕО», на первый план (кроме цены) выходят другие факторы, к которым я вернусь позже.

Учитывая ряд существенных отличий инженерных изысканий под строительство объектов атомной промышленности от изысканий под строительство гражданских объектов (пункты а, б, в, г) и требования, изложенные в Постановлении № 207, предлагаю рассмотреть следующие меры, направленные на повышение качества изысканий:

1) на конкурс должен выставляться весь комплекс видов изыскательских работ как единое целое;

2) до участия в конкурсе допускаются изыскательские организации регламентирующие выполнение не менее 70% объемов собственными силами;

3) в условиях договора с победителем конкурса должно быть условие, обязывающее его провести открытый конкурс на все субподрядные изыскательские работы (на сайте <http://zakupki.rosatom.ru.>). Требования к субподрядчикам должны соответствовать требованиям, предъявляемым к подрядчику;

4) при заключении договора с проектной организацией, которой Генпроектировщик поручает проектирование отдельных объектов использования атомной энергии, должно быть условие, обязывающее его провести открытый конкурс на изыскательские работы для данного объекта (на сайте <http://zakupki.rosatom.ru.>);

5) наряду с Генподрядчиком и Генпроектировщиком ввести понятие Генизыскатель и выносить на конкурс изыскания не на текущий год, а на соответствующую стадию изысканий или на все стадии изысканий сразу. В данном случае, вопрос определения цены может быть решен путем ее привязки к соответствующему Сборнику Цен и введением за большой объем работ и их продолжительность понижающего коэффициента от 0 до 15%. Большие значения коэффициента считаю невозможными, так как это гарантированно приведет к снижению качества;

6) в конкурсной документации ввести понятие «методическое руководство и контроль качества за выполнением полевых работ» в качестве отдельного вида работ. Почти весь объем полевых работ по всем видам изысканий относится к скрытым работам. Проверить качество скрытых работ, можно только контролируя их проведение и закрывая эти работы соответствующими актами. Отсутствие такого контроля позволяет не добросовестным подрядчикам выполнять не весь комплекс предусмотренных нормативами операций или заменять их более дешевыми. Например, после проходки скважины должна быть проведена ее ликвидация путем цементации или обратной засыпки керном с периодической его утрамбовкой.



Результатом подобной «работы» станет объединение различных изолированных водоносных горизонтов в единый, что значительно увеличит стоимость дренажных работ. (Другие примеры и наш опыт по проведению подобных работ на разных площадках ЛАЭС-2, Северская, Балтийская). В качестве Исполнителей работ по методическому сопровождению и контролю качества выполняемых работ должны выступать отраслевые изыскательские организации. Выбрать подобные организации можно также с помощью «СОЮЗАТОМГЕО», а их список утвердить в ГК. Подобный подход должен быть применим ко всем, в том числе и отраслевым, организациям, выполняющим изыскания. Кроме того, это позволит при проведении конкурсов подойти к единой мерке ко всем участникам;

7) в перечень основных видов работ ввести «геолого-информационные исследования: создание интегрированной электронной базы данных объектов использования атомной энергии; создание постоянно действующей геолого-гидрогеологической модели объектов использования атомной энергии;

Геолого-информационные исследования являются одним из наиболее современных инструментов оперативного контроля состояния окружающей среды (как в штатном режиме, так и при аварийных ситуациях) и призваны решать следующие задачи:

- учет всей сложности геологических и гидрогеологических условий размещения АЭС;
- использование геостатистического анализа для увеличения плотности расчетной информации;

- оптимизация изыскательских работ, обоснование расположения точек наблюдения с целью постоянного контроля состояния окружающей среды, а именно качества подземных вод, а также почв и грунтов, включая организацию мониторинга подземных вод;

- идентификация потенциальных источников загрязнения на модели и выполнение прогнозных оценок химического, радионуклидного и теплового загрязнения на стадии выбора, проектирования и строительства АЭС;

- оценка риска подтопления зданий и сооружений, а также разработка системы дренажа площадки АЭС. В настоящее время ОАО «СПб НИИИ «Энергоизыскания» совместно с кафедрой гидрогеологии Санкт-Петербургского Государственного Университета создали специализированную базу данных (СБД) района размещения ЛАЭС и ЛАЭС-2. СБД является реляционной - организует данные в таблицы и обеспечивает операции извлечения, генерирующие новые таблицы из уже имеющихся. Пользователь видит всю базу данных в виде таблиц. СБД содержит в себе большой массив исходной геологической, инженерно-геологической, гидрогеологической и топографической информации, собранной по результатам изыскательских работ начиная с 60-х годов прошлого века. За этот период было пробурено и опробовано около 1500 скважин. Все физические данные размещаются в электронных таблицах, которые могут содержать неограниченное количество записей. В настоящее время СБД содержит около 6000 за-

писей.

Идеология создания постоянно действующей модели (ПДМ), как программного комплекса, подразумевает использование больших массивов данных о геологическом и гидрогеологическом строении района. Полноценное функционирование ПДМ невозможно без постоянного параметрического обновления и уточнения информации, которое может быть реализовано только с использованием технологий баз данных. На базе ПДМ можно идентифицировать потенциальные источники загрязнения, выполнить прогнозные оценки химического, радионуклидного и теплового загрязнения на стадиях выбора площадки, проектирования (проект и рабочая документация) и строительства АЭС. В том числе, оценить их влияние на окружающую среду при запроектных авариях на АЭС – выбросы радионуклидов в атмосферу и прямое попадание в подземные воды за счет проплавления защитных контуров реакторов. Создание постоянно действующей модели района размещения площадки ЛАЭС-2 ведется в настоящее время в нашем институте.

Геолого-информационные исследования проводятся в течение всего жизненного цикла АЭС от изысканий до вывода ее из эксплуатации и позволяют на каждом этапе решать свой круг задач.

На основании собственных разработок, касающихся специализированных баз данных (СБД), учитывая актуальность этой темы для атомной отрасли, ОАО «СПб НИИИ «Энергоизыскания», ведет разработку, как головной разработчик, совместных нормативно-технических документов ГК РОСАТОМ и СРО атомной отрасли, в рамках заключенного соглашения (№1/1799-Д от 26.08.2011 г.) о взаимодействии и сотрудничестве между ГК РОСАТОМ и СРО атомной отрасли.

Тематика разрабатываемых нормативов следующая:

1. Инженерные изыскания на объектах атомной энергии. Требования, порядок разработки и внедрения геоинформационных систем.
2. Разработка требований к форме и порядку предоставления результатов инженерных изысканий на объектах атомной энергии для использования их в специализированных базах данных (СБД).

ИНТЕРВЬЮ

«Урок Фукусимы: правильный выбор площадки строительства АЭС – ключевой фактор безопасности»

Директор Института геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН,
Академик РАН, профессор.

Виктор Иванович Осипов

Виктор Иванович, как Вы оцениваете состояние инженерных изысканий в строительстве в целом и атомной отрасли в частности? Какие процессы сейчас наиболее актуальны для этой сферы деятельности?

В последние годы, начиная с периода «перестройки», в области инженерных изысканий, к сожалению, развиваются деградиционные процессы, которые уже привели к существенному снижению качества изысканий. В большей степени это относится к гражданскому строительству, но в какой-то степени затрагивают и атомную энергетику. Проблема заключается в том, что мы вступили в эпоху либерализации. С одной стороны появилась возможность проявлять собственную инициативу в определении курса развития изысканий на основе рыночных отношений, с другой стороны появились экономические механизмы, которые всячески препятствуют такому развитию. Прежде всего, появилась возможность существенно сокращать объемы работ в этой области. Сегодня все чаще стали пытаться проектировать без достаточных инженерных изысканий, ссылаясь на то, что изыскания не играют большой роли для проектирования. Кроме того, появились огромные возможности, если говорить прямо, для махинаций, расходования средств не по назначению. Это приводит не только к сокращению финансирования изыскательской деятельности, но и в ряде случаев к фальсификации ее результатов. К сожалению, это устойчивая тенденция настоящего периода времени. Открытым остается вопрос о том, решит ли эту проблему переход к системе саморегулирования. На мой взгляд, если эта система будет управляться профессионалами, то качество инженерных изысканий будет высоким. Однако время покажет, как это будет происходить на практике...

При этом инженерные изыскания остаются одной из ключевых составляющих строительства...

Действительно актуальность данного направления колоссальная, учитывая, что роль изысканий постоянно повышается. Это объясняется тем, что с каждым годом строительство усложняется, начинается сооружение все более сложных объектов, в том числе и экологически опасных. Более того, становится все меньше участков благоприятных для строительства,



особенно в пределах городов. Все это требует увеличения объемов инженерных изысканий, тщательности при их проведении и повышении их качества. Рассуждение о том, что изыскания не являются столь ответственным этапом строительства - глубочайшее заблуждение. Важно понимать, что все наземные конструкции поддаются расчету и управлению, а природная среда многократно сложнее. Ее очень трудно рассчитать, спрогнозировать и, тем более, управлять ее состоянием и свойствами. Отсюда вывод: если мы усложняем строительство, то должны уделять большее внимание и основанию сооружаемых объектов. Об этом говорит и международный опыт развития инженерных изысканий. Совершенствование технологий, методов строительства неизбежно приводят к совершенствованию инженерно-геологических исследований. Очень большая роль отводится экспертным оценкам со стороны крупнейших специалистов. При этом формирование экспертного сообщества происходит, если можно так сказать, естественным путем, когда сама научная среда определяет лучших специалистов в области изысканий. Только эта категория людей отвечает за экспертизу объектов, несет персональную ответственность за качество работ. В России же делаются попытки создания общественных групп экспертов, которые формируются административным путем, а не выдвижением наиболее талантливых, крупных специалистов, которым можно было бы доверить серьезную экспертизу.

Виктор Иванович, в продолжение темы международного опыта расскажите, как Вы оцениваете ситуацию

«Рассуждение о том, что изыскания не являются ответственным этапом строительства - глубочайшее заблуждение. Важно понимать, что все наземные конструкции поддаются расчету и управлению, а природная среда многократно сложнее. Ее очень трудно рассчитать, спрогнозировать и, тем более, управлять ее состоянием и свойствами»

с катастрофой на японской АЭС «Фукусима-1»?

Могу сказать, что Япония - очень продвинутая страна с точки зрения сейсмостойкого строительства. И эта катастрофа подтвердила, что сейсмический удар у них выдержало большинство объектов, в том числе и атомная электростанция. Хотя она и пострадала от землетрясения, но не критически. Основная угроза была связана с цунами. Почему это произошло? Был недоучтен очень важный фактор сооружения такого сложного объекта как АЭС: выбор площадки строительства. Важно не просто качественно построить энергоблоки, но и выбрать наиболее благоприятную площадку для строительства. В Японии станция была возведена в пределах территории, которая подвергалась угрозе волны цунами, которая и нанесла наибольший урон «Фукусиме-1». Окончательному выбору площадки должны предшествовать тщательные инженерно-геологические, территориальные изыскания с оценкой различных участков строительства и их уязвимости действию опасных природных процессов.

На Ваш взгляд, эти события изменили отрасль инженерных изысканий, повлияли на ее развитие?

Не думаю, что это правильная формулировка. Эти направления работы всегда входили в сферу инженерно-геологических работ, а районирование территорий всегда проводилось на начальных, предпроектных стадиях изысканий. Отечественная инженерная геология была сильна тем, что этим стадиям уделялось наибольшее внимание. Мы всегда развивали картирование, районирование, оценку условий различных регионов, районов и т.д. Эту работу сейчас важно сохранить в составе инженерно-геологических исследований предварительной стадии в новых нормативно-технических документах.

К сожалению, в настоящее время при разработке новых нормативно-технических документов этот подход не находит отражения, директивные органы пытаются нас ориентировать на разработку нормативных документов только на стадии проектирования. В связи с этим делаются попытки изыскания ограничить только проектной стадией.

Получаются одностадийные изыскания, которые начинаются с этапа проектирования, а предварительная стадия, об исключительной важности которой я сказал выше, исчезает. Эта неправильная тенденция. Тем более, если речь идет об изысканиях в атомной энергетике. В этой отрасли невозможно себе представить выбор региона, района, участка строительства АЭС без комплексного анализа всех условий строительства. Трагедия в Японии еще раз подтвердила, что это едва ли не важнейший фактор безопасности строительства. Тем более это актуально для России с ее огромными территориями, климатическими условиями и т.д. В нашей стране существует огромное конкурентное поле для выбора площадок строительства АЭС. Естественно, что в Японии не было такого выбора и им, в какой-то степени, можно простить, что они построили станцию в таких условиях. Но для нашей страны подобные ошибки непростительны. На нашей территории мы можем, и должны находить наиболее безопасные участки для строительства. Но, повторю, что совершенствование нормативной базы должно стать приоритетом этой работы, так как именно от нее зависят процессы, которые будут происходить в области изысканий.

В связи с этим, как Вы оцениваете работу по разработке нормативно-технической базы инженерных изысканий в России?

Сейчас эта работа ведется очень интенсивно, в том числе и в атомной энергетике. Нужно сказать, что многие документы уже актуализированы в соответствии с последними достижениями науки и техники. Однако эта работа идет не просто. К сожалению, в нашей стране исчезли многие крупные отраслевые институты, которые системно занимались этой проблемой, имели большой опыт совершенствования нормативной базы. Сейчас этим занимаются немногочисленные академические институты, учебные заведения. Часто эти вопросы отданы на откуп специалистам, не имеющим опыта подобной работы.

Биографическая справка

ОСИПОВ ВИКТОР ИВАНОВИЧ

Родился 15 апреля 1937 г. в д. Ново-Михайловка Дуванского р-на Башкирской АССР.

Окончил в 1959 г. геологический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова по специальности гидрогеология и инженерная геология. Доктор геолого-минералогических наук (1976), профессор (1978), член-корр. АН СССР (1987), академик РАН (1991).

По окончании университета работал начальником учебно-научной базы МГУ (1959-1961), обучался в очной аспирантуре геологического факультета МГУ (1961-1964). Работал главным геологом Норильской инженерно-геологической экспедиции геологического факультета МГУ, в последующие годы ассистентом, старшим научным сотрудником, доцентом, профессором кафедры грунтоведения и инженерной геологии МГУ (1965-2001). С 1991 по 1996 г. – директор Инженерно-геологического центра РАН, 1996 – по настоящее время – директор Института геоэкологии им. Е.С. Сергеева РАН.

В.И. Осипов внес существенный вклад в решение ряда важнейших теоретических и практических проблем инженерной геологии, в развитие и совершенствование технических средств и методики инженерно-геологических изысканий, разработку физико-химических основ теории прочности грунтов, рационального использования геологической среды, разработку методов картографирования территории городов, а также составления карт природных опасностей и риска, изучение проблем инженерно-геологических и геоэкологических проблем урбанизированных

Однако я думаю, что несмотря на многие проблемы мы движемся в правильном направлении. В том числе и в части сближения российской нормативной базы с западной. Главное, чтобы при этом сближении мы не потеряли важные отечественные наработки, которые во многом превосходят действующие в мире. Несмотря на то, что есть много положительных моментов, которые необходимо перенимать у запада, мы не должны слепо копировать их нормативную базу. Заимствования должны быть продуманными и взвешенными во всех отношениях.

территорий, анализа и оценки природных рисков, комплексного экологического мониторинга крупных промышленных объектов, изучения концептуальных основ экологической безопасности и экологической политики.

В.И. Осипов возглавляет Научный совет РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии, является председателем секции «Экология и охрана окружающей среды» Межведомственного совета по присуждению премий Правительства Российской Федерации в области науки и техники, членом Координационного экологического совета при МПР России по сопровождению реализации ФЦП «Развитие г. Сочи как горноклиматического курорта (2006-2014)», сопредседателем Городской экспертно-консультативной комиссии по основаниям, фундаментам и подземным сооружениям, членом Коллегии Департамента природопользования и охраны окружающей среды г. Москвы, входит в состав Совета Международной ассоциации инженер-геологов (МАИГ), а также участвует в работе многих других научно-общественных и производственных объединений, комиссий и советов. Виктор Иванович имеет почетные звания «Заслуженный профессор МГУ им. М.В. Ломоносова» (1999), «Почетный работник охраны природы» (2007); Лауреат государственной премии СССР (1988), Лауреат Премии Правительства Российской Федерации (2008); награжден медалью МЧС России «За сотрудничество во имя спасения» (2007) и медалью «За активную работу по распространению знаний» (2008), медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» 1й степени (2008).

Специализированная база данных - как инструмент анализа и управления данными инженерно-геологических изысканий (на примере ЛАЭС)

Переверзева С.А., Кочнева М.Н., ОАО СПБНИИ «Энергоизыскания»

В настоящее время комплексной оценке окружающей среды на участках размещения атомных станций по-прежнему уделяется недостаточно внимания. Одним из наиболее современных инструментов оперативного контроля за состоянием окружающей среды (как в штатном режиме, так и при аварийных ситуациях) является постоянно-действующая модель (ПДМ) объекта. Идеология создания ПДМ, как программного комплекса, подразумевает использование больших массивов данных о геологическом и гидрогеологическом строении района. Полноценное функционирование ПДМ невозможно без постоянного параметрического обновления и уточнения информации, которое может быть реализовано только с использованием технологий баз данных. Концепция такой специализированной базы данных (СБД) применительно к ЛАЭС, рассмотрена в настоящей статье. Разрабатываемая база данных предназначена, в первую очередь, для специалистов - геологов, инженеров-геологов, гидрогеологов и проектировщиков.

Структура специализированной базы данных

Предметной областью разрабатываемой

СБД является площадка размещения атомно-промышленного комплекса ЛАЭС. База данных является реляционной и содержит в себе большой массив исходной геологической, инженерно-геологической и гидрогеологической информации, собранной по результатам изыскательских работ, проводимых на площадке ЛАЭС различными организациями, начиная с 60-х годов прошлого века. За этот период было пробурено и опробовано около 1500 скважин различного назначения (рис.1).

Для разработки кода СБД использовался программный пакет объектно-ориентированного программирования Delphi 9.

Вся содержащаяся в СБД геологическая, инженерно-геологическая и гидрогеологическая информация сосредоточена в 6-ти взаимосвязанных модулях (рис 2, 3):

- Реестр скважин.
- Геологическая информация.
- Инженерно-геологическая информация.
- Гидрогеологическая информация.
- Данные о химическом составе подземных вод.

- Опытно-фильтрационные работы.
- Экологические исследования.
- Геофизические исследования. Модуль «Реестр скважин» содержит детальные сведения по каждой скважине, включая координаты, дату бурения, абсолютную отметку устья, глубину скважины, ее назначение и принадлежность, геологическую колонку скважины и т.д. Кроме того, имеются ссылки на технические отчеты, из которых получена данная информация. Модуль «Геологическая информация» содержит сведения обо всех геологических слоях, наблюдаемых в скважинах, подробное литологическое описание каждого слоя с указанием геологического индекса пород, мощности отложений, номера выделенного инженерно-геологического элемента и т.д.

Модуль «Инженерно-геологическая информация» содержит результаты опытных работ и лабораторных исследований грунтов, включая сведения о физико-механических свойствах грунтов.

Модуль «Гидрогеологическая информация» содержит данные об уровне и температурном режиме подземных вод, а также о миграционных параметрах водовмещающих пород.

Модуль «Данные о химическом составе подземных вод» содержит результаты режимных наблюдений за химическим составом подземных вод по скважинам режимной сети, начиная с 1996 года, а также результаты гидрохимического опробования скважин в процессе проходки или откачек.

Модуль «Опытно-фильтрационные работы» содержит информацию о дате проведения и типе опытного опробования (одиночная, кустовая откачка и т.д.), интервале опробования, положении статического уровня. Приводятся также журналы опытных опробований. СБД содержит также большой объем справочной информации по действующим нормативным актам, включая отраслевые.

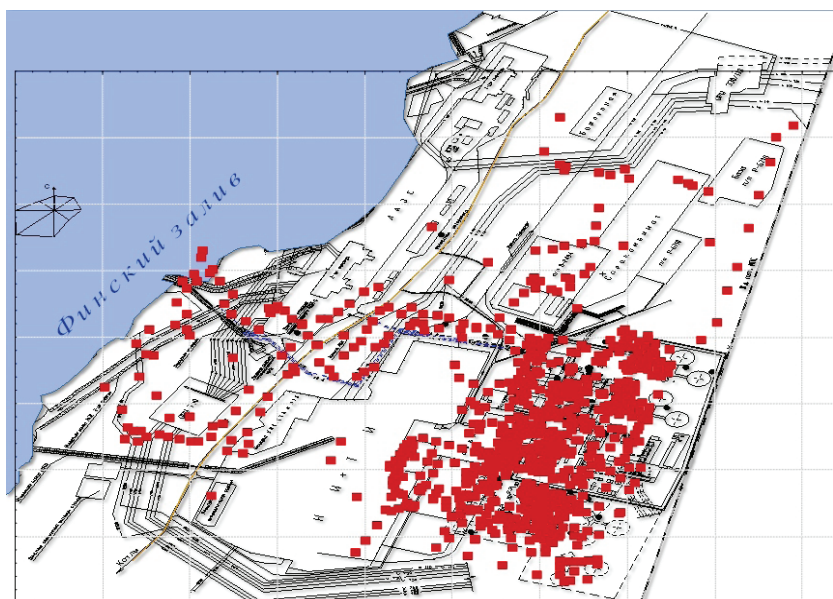


Рис. 1: Расположение скважин в пределах площадки исследований

Функции электронных таблиц и методы анализа данных

Все физические данные размещаются в электронных таблицах, которые могут содержать неограниченное количество записей. В настоящее время СБД насчитывает более 6000 записей. Формат таблиц и порядок организации записей в таблицах разработан исходя из потребностей потенциальных пользователей данной базы (рис.4). Все таблицы имеют три основные опции: добавление данных, изменение свойств и удаление данных. Связь между всеми электронными таблицами устанавливается посредством ключей. Первичный ключ отвечает полю с номером скважины в главной таблице, представляющей собой «Реестр скважин». Ключевые элементы подчиненных таблиц совпадают со значением первичного ключа главной таблицы.

Специализированная база данных как хранилище данных

СБД, выступая в качестве хранилища данных, состоит из следующих основных компонентов: 1) оперативные данные, которые трансформируются с помощью программы администратора в информационные данные и затем помещаются в хранилище данных, 2) сервера базы данных, 3) аналитических средств программы пользовательского интерфейса и 4) средств управления информацией в самом хранилище.

Данные, необходимые конечному пользователю для поиска конкретной информации в хранилище данных, представлены в «Реестре скважин», содержащем всю необходимую информацию по скважине и источник поступления этой информации. Это позволяет пользователю видеть все данные в привычных для геологов, инженеров-геологов, гидрогеологов и проектировщиков терминах.

Функция просмотра и анализа данных (рис.5) в СБД имеет следующие опции:

- Обслуживание базовых таблиц (по геологии, инженерной геологии и гидрогеологии).
- Обслуживание выборки из базовых таблиц.

Основная задача функции по обслуживанию базовых таблиц - формирование выборки по запросу пользователя на основе определенных признаков, например, № скважины, атрибута скважины (принадлежность, назначение и т.п.), вскрытие (или опробование) скважиной определенного инженерно-геологического элемента или водоносного горизонта и т.д. Все это возможно в разных комбинациях. Сформированную (по запросу пользователя) выборку данных из хранилища базы данных

обслуживает специализированный набор функций, который позволяет:

- Производить запись выборки в файл в форматах «txt» и «xls».
- Графически иллюстрировать ряд свойств (например, получать кумулятивные кривые и гистограммы для гранулометрического состава пород).
- Анализировать характер изменчивости свойств (например, по выбранному инженерно-геологическому элементу или водоносному горизонту) по глубине или во времени.

В СБД заложены основные элементы статистических пакетов, наиболее часто используемые геологами, инженерами-геологами и гидрогеологами для анализа данных (Statistica 6 и Geostatistical Analyst). Это позволяет проводить анализ корреляционных связей (например, при изучении химического состава подземных вод), осуществлять подбор аппроксимирующих кривых и т.д. Это также позволяет анализировать данные в пространстве, выстраивая поверхность, используя различные методы аппроксимации.

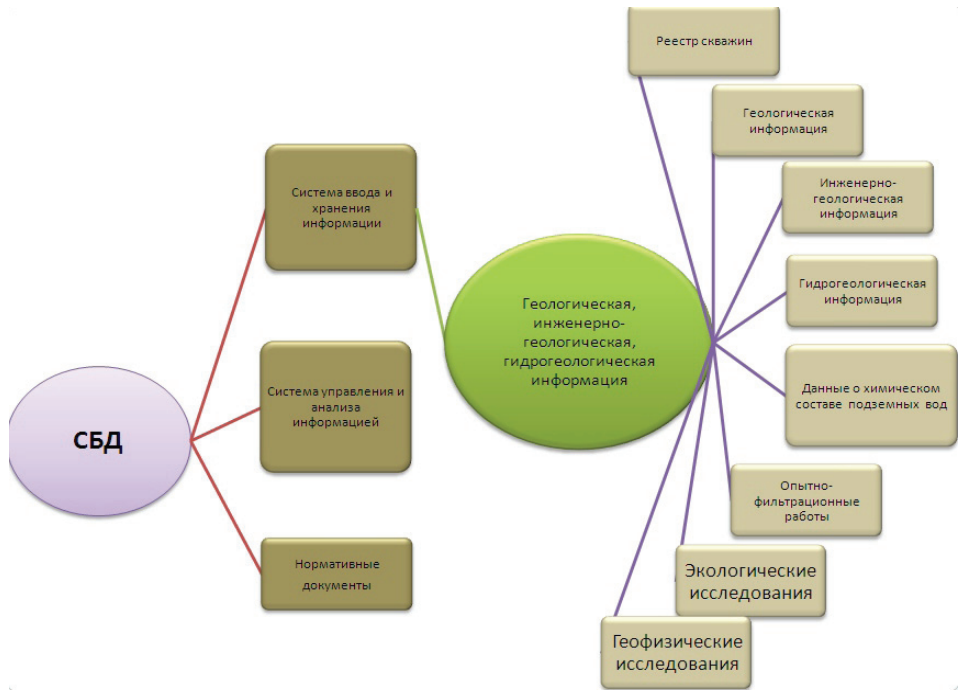


Рис. 2: Общая структура специализированной базы данных

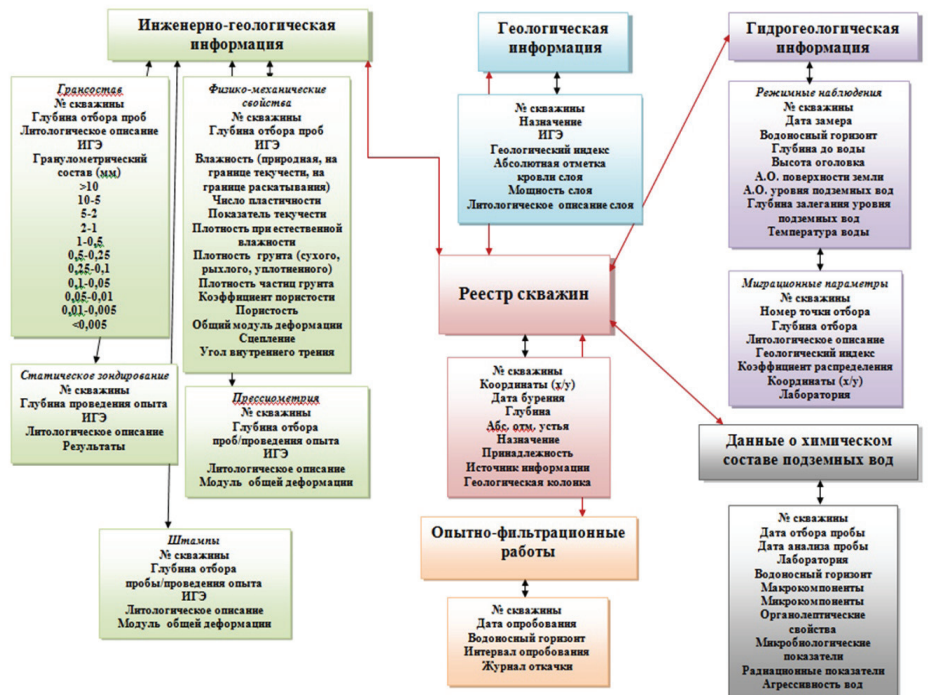


Рис. 3: Основные модули и электронные таблицы СБД

Хим-состав подземных вод

№ скважины: 4г
Дата отбора: 25.02.2009
Дата анализа: 25.02.2009
Лаборатория: Четвертичный водоносный горизонт

Макрокомпоненты

7.8	pH	25.6	Ca, %
0	Углекислота своб., мг/л	12	Mg, мг/л
0	Углекислота агрес., мг/л	0.9876543	Mg, мг-экв/л
231.8	HCO3, мг/л	21.3	Mg, %
3.8	HCO3, мг-экв/л	359.62	Минерализация, мг/л
81	NO3, %	1.1	Сухой остаток, мг/л
25.5	Cl, мг/л	8.1	Fe суммарное, мг/л
0.7183098	Cl, мг-экв/л	2.2	Fe3, мг/л
15.3	Cl, %	14.3	Уксисляемость (перманг), мгO2/л
8.2	SO4, мг/л	2.2	Гумус, мг/л
0.1708333	SO4, мг-экв/л	2.2	Жесткость общая, мг-экв/л
3.7	SO4, %	2.2	Жесткость карбон, мг-экв/л
0.01	NO3, мг/л		Жесткость некарбон, мг-экв/л
0.005	NO2, мг/л		
57.3	Na+K, мг/л		
2.4913043	Na+K, мг-экв/л		
53.1	Na+K, %		
0.8	NH4, мг/л		
24	Ca, мг/л		
1.2	Ca, мг-экв/л		

Микрокомпоненты [мг/л]

	Алюминий	
	Барий	
	Бериллий	
	Бор	
	Кадмий	
0.665	Марганец	
0.004	Медь	
	Молибден	
	Мышьяк	
	Никель	
	Ртуть	
<0.001	Свинец	
	Селен	
	Стронций	
	Хром	
2.803	Цинк	

Прочие

0.32	Цветность, град
0.002	Мутность, ЕМФ
0.64	Запах, баллы (200 град С)
0.07	Запах, баллы (600 град С)
0.18	Общие колиформные бактерии (ОКБ)
	Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ)
	Общая альфа-радиоактивность, Бк/л
	Общая бета-радиоактивность, Бк/л
	Фториды, мг/л
	Фенолы, мг/л
	Нефтепродукты, мг/л
	Сероводород (H2S расч), мг/л
	Полифосфаты (по PO4), мг/л
	СПАВ, мг/л
	АПАВ, мг/л
	Бензол, мг/л
	Бенз(а)пирен, мг/л

Примечание

Рис. 4: Форма для ввода и корректировки данных (химический состав подземных вод).

Специализированная база данных как система управления данными

Наряду с выполнением функций хранения данных, СБД выступает также и в качестве системы управления этими данными. Система управления данными, размещенными в СБД, имеет следующие функции:

- Определение и описание электронных таблиц.
- Операции по вставке, выборке, обновлению и удалению данных.
- Возможность определить, что представляют собой данные независимо от программы.
- Создание новых проекций данных для удовлетворения изменяющихся требований прикладных программ.
- Обеспечение защиты данных и их целостности.

Для разрабатываемой СБД организована защита данных на уровне записей и полей. Это обеспечивает доступ пользователя только к данным, удовлетворяющим критериям выборки. Если у пользователя нет доступа к какому-либо набору данных, то значит, что эти дан-

ные защищены. Защита данных обеспечивается системой управления доступа к СБД, который имеет три уровня доступа: 1) низший уровень доступа позволяет просматривать, анализировать и экспортировать данные без возможности их какой-либо трансформации; 2) средний уровень доступа позволяет редактировать данные (ввод, корректировка и удаление), но при этом в самой базе данных измененная или добавленная информация не замещает имеющуюся, а хранится в виде текущей копии данных, которая затем может быть переведена в ранг базовой (уже с замещением данных) только с третьим (наивысшим) уровнем доступа. Защита и целостность данных в СБД обеспечиваются и путем резервного копирования данных, что позволяет восстановить любые данные на определенный момент времени. По плану процедур резервного копирования всей информации в СБД выполняется резервное копирование удаляемых или корректируемых данных отдельных таблиц (наборов) при выполнении соответствующих команд

с наивысшим уровнем доступа. Для разрабатываемой СБД организован сетевой доступ с многопользовательским режимом работы. В настоящее время реализована система запросов (SQL) на выборку информации из удаленной базы данных, когда модули обработки и анализа данных располагаются на машине пользователя. В дальнейшем нами планируется полный перенос всех функций обслуживания СБД на внешний сервер, что позволит работать с СБД без необходимости установки какого-либо программного обеспечения. При этом система защиты данных будет обеспечиваться не только системой управления доступа к СБД, но и шифрованием данных при передаче их по открытым каналам.

Разрабатываемая СБД является составной частью интегрированной базы данных, которая будет содержать все виды геологических, гидрогеологических и других данных и знаний, необходимых для построения ПДМ атомно-промышленного комплекса ЛАЭ.

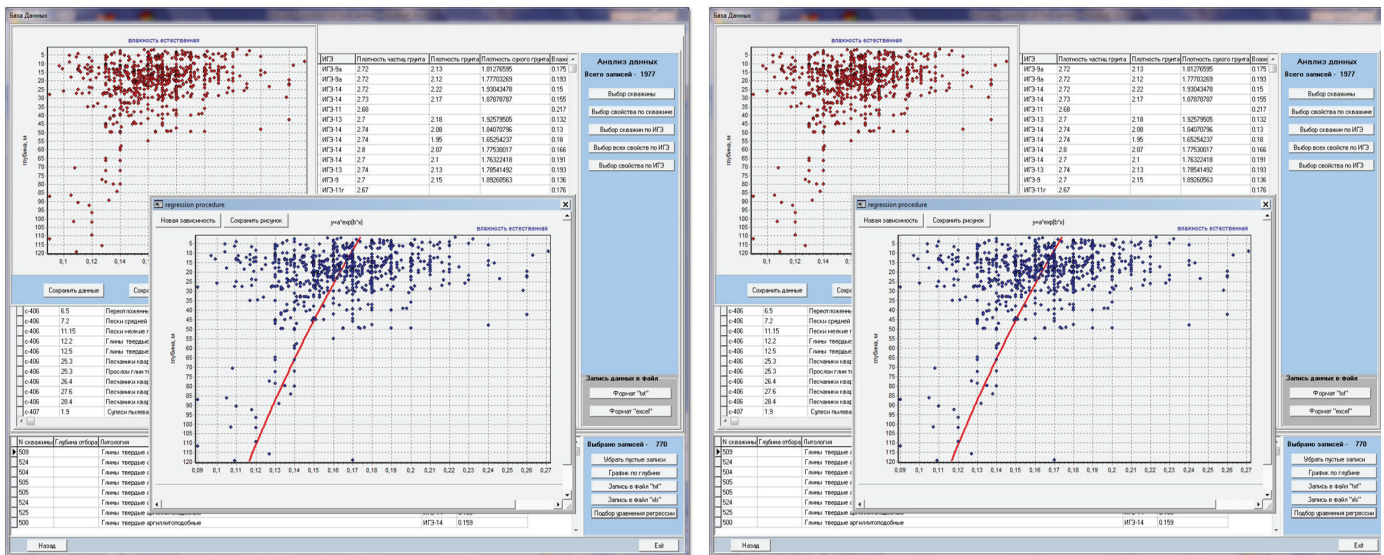


Рис.5: Примеры форм просмотра и анализа данных

Сейсмическое районирование района строительства Бушерской атомной электростанции в Иране

Рогожин Е.А., Арефьев С.С., Институт физики Земли им.О.Ю.Шмидта РАН, Москва

Площадка Бушерской атомной электростанции (БАЭС) располагается на берегу Персидского залива на Прибрежной аллювиальной равнине юго-западного Ирана в непосредственной близости (40 км) от “фронта гор” складчатой системы хребта Загрос. Территория характеризуется довольно высоким уровнем сейсмической опасности. В статье рассмотрены результаты работ по оценке сейсмических воздействий типа детального сейсмического районирования (ДСР), проведенных в 1999-2001 гг. при проектировании завершения строительства этого особо ответственного объекта.

Сейсмические проявления юго-западного Ирана

Загрос относится к одному из наиболее сейсмоактивных районов мира. Сейсмичность в его пределах сосредоточена в районе развития специфической загросской складчатости альпийского этапа и затухает как в районе ее северо-восточного ограничения – Главного Загросского надвига, так и по юго-западной границе, в зоне перехода складчатого пояса к стабильной Аравийской плите. Магнитуды наиболее сильных зарегистрированных землетрясений Загроса немного превышают 7 (Гирское землетрясение 10 апреля 1972 г., Хургу, 21 марта 1977 г.). Однако землетрясения подобной силы происходят достаточно редко и поэтому, несмотря на высокую сейсмическую активность, рассматриваемый регион относится к областям умеренной по силе землетрясений сейсмичности. В то же время землетрясения умеренных и малых магнитуд возникают здесь практически повсеместно и во времени регулярно. Поэтому проведение ДСР при строительстве БАЭС является актуальной задачей. В ходе выполнения этих исследований осуществлялись сейсмологические наблюдения за ходом фоновой сейсмичности сетью временных и стационарных сейсмических станций в течение периода более двух лет. Эпицентры зарегистрированных землетрясений имеют явную структурную приуроченность (рис. 1).

Геодинамическая и сеймотектоническая модели региона

На территории региона размещения БАЭС (в круге радиусом около 300 км) выделяются геодинамические провинции Загроса, Аравийской платформы в рамках Предгорной низменности (Предзагросского передового прогиба) и акватории Персидского залива. Провинция Загрос распадается на три субпровинции - Фарс, Дезфул и Казерун-Боразджанскую, в пределах которых обозначены геодинамические зоны в соответствии с делением по степени и возрасту складчатых и разрывных деформаций. В субпровинции

Фарс разделяются зоны (с севера на юг): Главного взброса, Чешуйчатых деформаций, Складчатых деформаций, умеренной складчатости. В субпровинции Дезфул выделяются те же зоны, но имеющие иную, меньшую ширину и более значительные характеристики складчатых деформаций. На границе между указанными субпровинциями располагается особая Казерунско-Боразджанская меридионально ориентированная субпровинция, которая также расчленена на северную зону Чешуйчатых деформаций, центральную зону - Казерунско-Боразджанской флексуры.

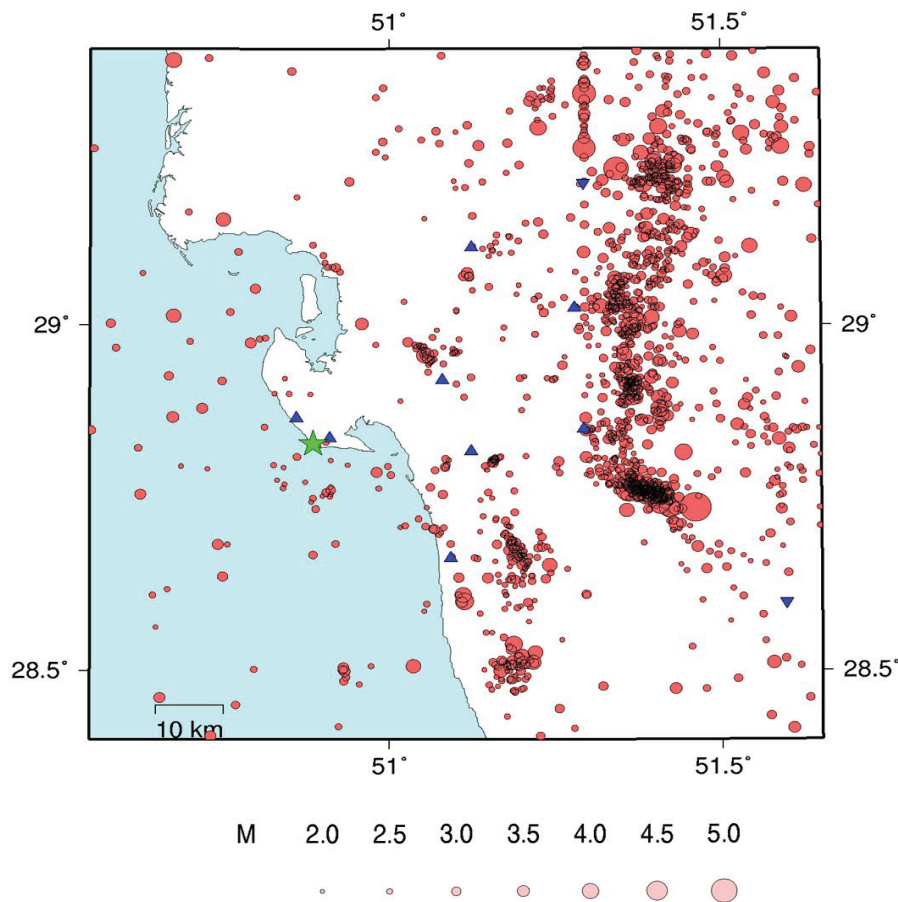


Рис. 1: Карта эпицентров представительных сейсмических событий ($M_{SC} \geq 2.25$). В пределах площади зарегистрировано 1555 землетрясений. Синие треугольники – временные сейсмические станции, зеленой звездой показано положение БАЭС.

Провинция Аравийской платформы распадается в свою очередь на северо-восточную часть - субпровинцию Предзагорского передового прогиба (или Предгорной Бушер-Боразджанской низменности) и юго-западную провинцию погруженного края платформы в акватории Персидского залива.

Все эти геодинамические провинции, субпровинции и зоны различаются характеристиками складчато-разломных и орогенных деформаций.

Разделяются они и по характеристикам сейсмического режима. Сводная оценка сейсмического потенциала по сейсмологическим и геологическим данным позволяет оценить уровень максимальных магнитуд для каждого из этих геодинамических подразделений и проинтерпретировать их в качестве сеймотектонических структур.

Анализ закономерностей распределения землетрясений в регионе БАЭС позволяет выявить, что существует очень четкий структурный контроль в локациях сейсмических очагов с разной глубиной гипоцентров и разным фокальным механизмом. Так, в зонах меридионально простирающихся Казерунского, Карехбасского и Сарвестанского разломов, Боразджанской флексурно-разрывной

зоны, а также в приразломной антиклинали Кух-е-Манд регистрируются толчки с гипоцентрами более 21 км, что говорит об их проникновении в кристаллический фундамент. В то же время на обширных территориях субпровинций Дезфул и Фарс глубина толчков значительно меньше 20 км, то есть гипоцентры толчков фоновой сейсмичности располагаются в основном в породах осадочного чехла. Таким образом, крупные меридиональные разломы, флексуры и складки контролируют более глубоководную, частую и сильную сейсмичность и представляют наибольшую сейсмическую опасность для площадки БАЭС. Эти нарушения характеризуются праводвиговой или взбросо-сдвиговой кинематикой и уверенно регистрируемой современной сейсмичностью.

Сейсмогенерирующие зоны и их сейсмический потенциал

Для того, чтобы выделить конкретные сейсмогенерирующие зоны (или зоны возникновения ожидаемых землетрясений - ВОЗ), наиболее опасные для БАЭС, необходимо в пределах описанных выше субпровинций и сеймотектонических зон выявить конкретные структуры: разломы, надразломные и приразломные складки, флексуры,

блоки земной коры, демонстрирующие современную геологическую и сейсмическую активность. В результате проведения полевых геолого-геоморфологических исследований, геофизических и сейсмологических наблюдений в ближнем регионе БАЭС и интерпретации имеющихся фондовых и архивных данных можно выделить для территории региона размещения БАЭС (в радиусе 40 км) зоны ВОЗ, отображенные на рис. 2). Из выделенных зон ВОЗ наиболее опасными для площадки БАЭС являются располагающиеся в пределах ближнего региона Бушерская, Кух-е-Мандская и Делвар-Ахрамская (рис. 2). Землетрясения в них, как уже говорилось выше, характеризуются сейсмическим потенциалом (M_{\max}) = 5.5. Однако они возникают на разных глубинах и, по-видимому, с разной частотой повторяемости. Бушерская зона способна генерировать толчки, близкие по энергии к максимальной на глубинах не менее 15 км, причем происходят они, по-видимому, редко (не чаще, чем раз в 100-200 лет). Из более удаленных максимально опасна Боразджанская меридиональная зона ВОЗ, имеющая M_{\max} =7.5 (рис. 2).

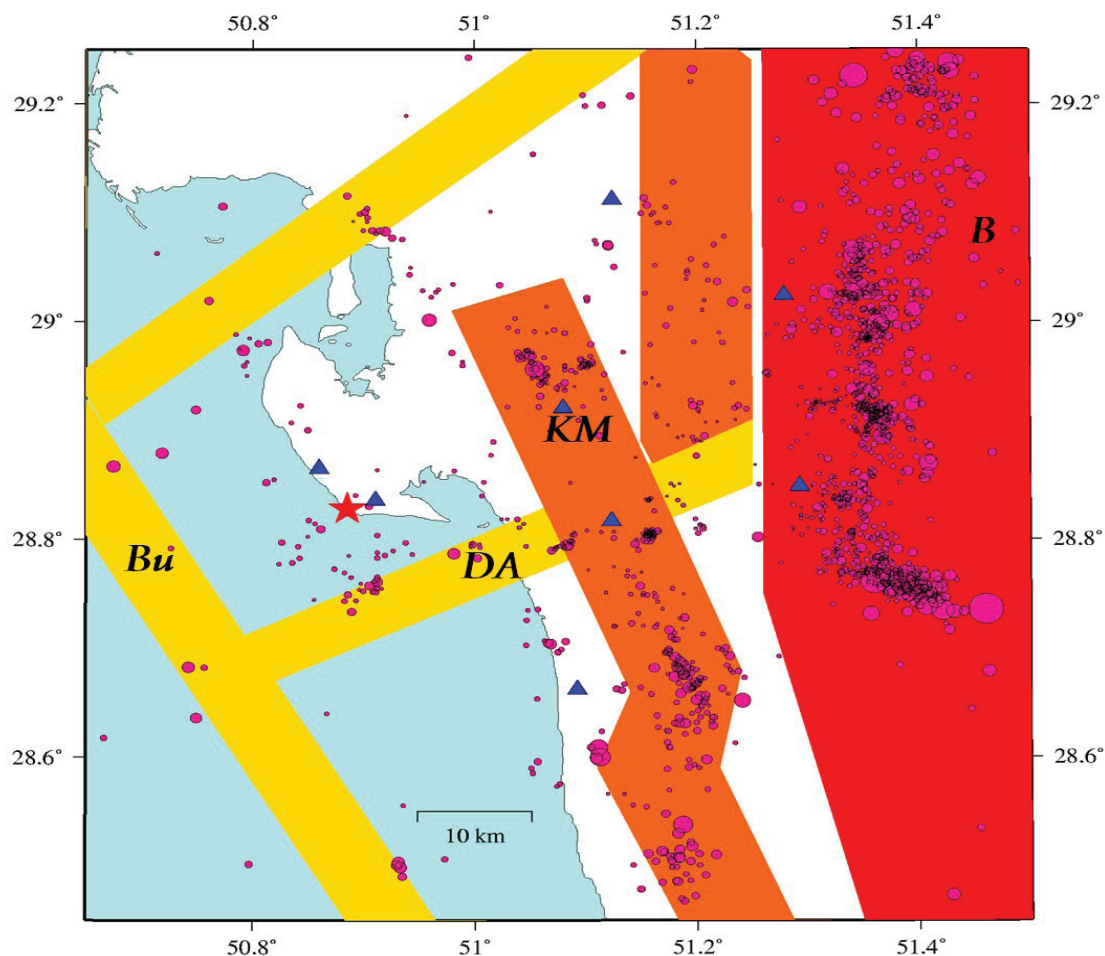


Рис. 2: Схема зон ВОЗ ближнего региона БАЭС. Треугольниками показаны сеймостанции временной сети ИФЗ РАН. Зоны ВОЗ: Bu - Бушерская, DA - Делвар-Ахрамская, KM - Кух-е-Мандская, B - Боразджанская.

Непосредственно под Бушерским полуостровом не выделяется специальной зоны ВОЗ. В пределах этой области, где непосредственно располагается площадка БАЭС, возникают толчки с максимальной магнитудой 4.5-5.0. Ни на поверхности Бушерской антиклинали, ни в породах осадочного чехла до глубин 8 км, ни на поверхности кристаллического фундамента по геолого-геофизическим данным нет заметных разломов, подстилающих эту зону. Ряд проблематичных меридиально ориентированных линейментов, выделенных путем интерпретации аэрофотоснимков, при изучении в траншеях оказался обусловленным стратиграфическими контактами четвертичных отложений. Отсутствие на дневной поверхности, в осадочном чехле и вблизи поверхности фундамента заметных активных разломов позволяет связать возможные очаги наиболее сильных землетрясений с какими-то скрытыми в толщах фундамента неизвестными разломами или отнести их к рассеянному (дисперсному) типу сейсмичности. Поскольку поверхность фундамента под Бушерской антиклиналью лежит на глубине 10-12 км, то возможные сейсмические очаги могут располагаться еще глубже (около 15 км). В поле современной фоновой и сильной сейсмичности эта блоковая структура проявлена слабо (рис. 1).

Расчет сейсмических воздействий

Максимальные ожидаемые ускорения от сильнейших возможных землетрясений в выделенных сейсмотектонических подразделениях и зонах ВОЗ просчитаны на основе компьютерной программы SEISRISK-III. Максимальный сейсмический эффект от толчков, соответствующих M_{\max} , включая дисперсную сейсмичность, для площадки БАЭС оценен (с уровнем доверия 84%) в пиковых горизонтальных ускорениях силы тяжести $PGHA=392 \text{ см/с}^2$ или $PGHA=0.400 g$. Ожидаемые вертикальные ускорения грунта составляют $PGVA=0.225 g$.

Заключение

Проведенные комплексные исследования ДСР по уточнению сейсмической опасности региона и ближнего района строительства Бушерской атомной электростанции, включающие сейсмологические, сейсмотектонические и геолого-геофизические работы, привели к следующим основным результатам. В течение двух лет проводилась регистрация землетрясений сетью временных сейсмических станций, установленных в ближней зоне площадки БАЭС. По этим и уже имевшимся ранее сейсмологическим данным составлен каталог местной сейсмичности, начиная с магнитуды 2.

Разработана геодинамическая модель региона и ближнего района БАЭС, позволившая выявить и оценить ис-

точники тектонических напряжений, ответственных за возникновение сейсмических проявлений и послужившая основой для построения сейсмотектонической модели. На основании анализа собранных данных о складчатых и разрывных дислокациях региона выделены геодинамические зоны, характеризующиеся разным уровнем новейших и современных деформаций. Особо детально изучены разломы (в частности, и палеосейсмогеологическим методом – в траншеях) и оценена степень их современной геологической и сейсмической активности.

Разработана сейсмотектоническая модель региона и ближнего района БАЭС, позволившая выявить сейсмотектонические провинции, субпровинции и зоны ВОЗ, оценить их M_{\max} и получить основные характеристики, необходимые для расчета сейсмических воздействий.

На основании результатов проведения палеосейсмогеологических исследований в пределах зон ВОЗ ближнего района можно заключить, что сделанные оценки M_{\max} соответствуют реальным сейсмическим условиям изученной области и могут быть использованы при расчетах сейсмических воздействий для площадки строительства БАЭС.

Справка:

Учреждение Российской академии наук Институт физики Земли им. О.Ю.Шмидта РАН (ИФЗ РАН) – крупнейший центр мировой и отечественной геофизики, осуществляющий широкий круг фундаментальных и прикладных исследований. Институт ведет свою историю с 1928 г. и принадлежит к числу старейших научных учреждений РАН. В нем сложились крупные научные школы по планетарной и теоретической геофизике, изучению внутреннего строения Земли геофизическими методами, сейсмологии и оценке природных рисков, геомагнетизму, физике ионосферы и магнитосферы. Институту принадлежит ведущая

роль в исследовании физических процессов в недрах Земли, разработке моделей динамики и внутреннего строения Земли, изучении сейсмичности Земли и физики очага землетрясения, сейсмрайонировании, развитии теории и компьютерных технологий интерпретации геофизических данных. Специалисты ИФЗ РАН изучают физические поля Земли, вопросы палеомагнетизма и магнитных свойств горных пород, разрабатывают методы геофизического мониторинга для прогнозирования природных и техногенных катастроф, исследуют проблемы происхождения и ранней истории Земли.

Результаты инженерных изысканий по трассе Международного Линейного Коллайдера (ILC) в Талдомском районе Московской области

Соколов В.С., ОАО «ГСПИ»

Строительство ускорителей заряженных частиц является одним из приоритетным направлением деятельности Госкорпорации «Росатом».

Международный линейный коллайдер, на размещение которого претендует подмосковная Дубна станет уникальным инструментом для наиболее глубокого проникновения в природу материи и изучения ее фундаментальных свойств, в частности природы темной материи и темной энергии. Как известно, на их долю приходится 96 процентов материи Вселенной, в то время как на видимую часть – звезды и планеты всего около 4 процентов.

Международный комитет по ускорителям будущего (ICFA) при Международном союзе фундаментальной и прикладной физики (IUPAP) дал поручение Международной Проектной Группе (МППГ), включающей в себя представителей Америки, Азии и Европы, рассмотреть выбранные места пригодные для строительства Международного Линейного Коллайдера (International Linear Collider, ILC) с точки зрения геологических условий.

Предполагается, что ILC будет обладать следующими характеристиками
-энергия ускорителя от 0,5 ТэВ до 1 ТэВ;
-длина ускорителя ~ 26 км;
-количество тоннелей - 2 с наземными зданиями;
-регулировка положения луча - следует кривизне земли;

-общая протяженность тоннелей ~ 30 км с возможным увеличением до 50 км;

-технические средства- обычные для лабораторий физики высоких энергий. В настоящее время рассматриваются 5 площадок возможного размещения ILC: Американский регион (США), Азиатский регион (Япония), Европейский регион (CERN) (Швейцария), Европейский регион (DESY) (Германия), Европейский регион (ОИЯИ) (Россия)

Для оценки предложенных площадок использовались следующие параметры:

-научно-техническое обеспечение (близость к научным центрам);

-детальность информации об инженерно- геологических условиях площадки;

-возможное негативное влияние на окружающую среду;

-стоимость строительных работ;

-эксплуатационные расходы;

-наличие инфраструктуры;

-факторы риска.

Американский регион (США). Площадка в районе северо-западного штата Иллинойса, недалеко от Fermilab. В качестве вмещающих пород для тоннелей предлагается 100 метровая толща известкового доломита, залегающего на глубинах 120-150м, где по условиям залегания пластов возможно наличие относительно сухих пород. Пло-

щадка густо заселена, имеет развитую инфраструктуру, хорошо-развитую дорожно-транспортную сеть; международный аэропорт Мидвей находится в 1 часе езды; имеется возможность обеспечения электроэнергией в необходимом объеме.

Азиатский регион (Япония). Сбор информации приостановлен.

Европейский регион:

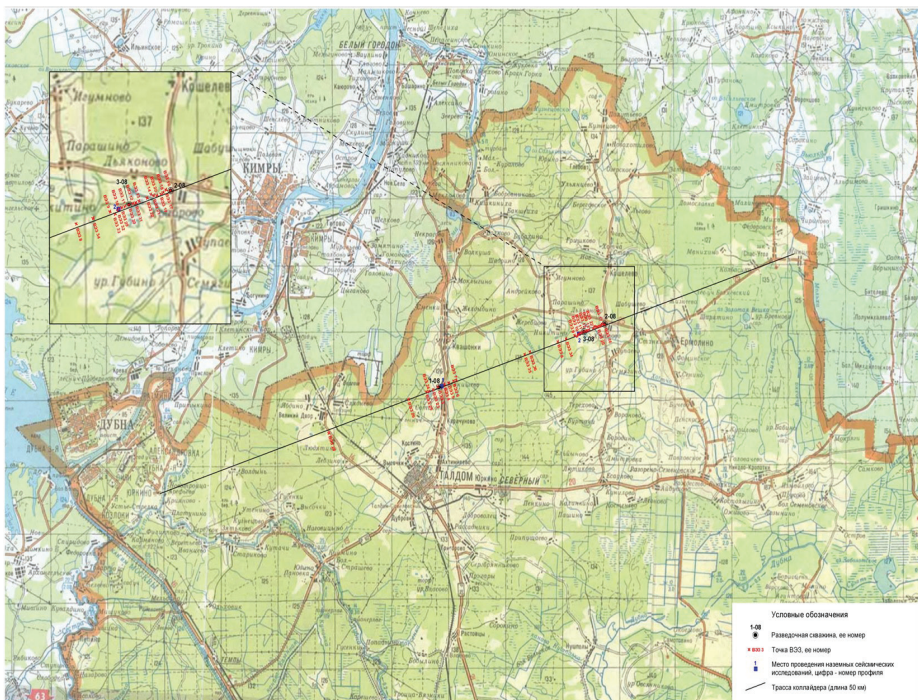
1. CERN. Площадка находится в непосредственной близости от CERN с офисами, мастерскими, лабораториями, включая электроснабжение. Недалеко расположен город Женева с международным аэропортом. С точки зрения геологии – коренная порода называемая «молассом» (слоистый песчаник с различными характеристиками) отличается стабильностью и влагонепроницаемостью, зарекомендовала себя положительно при строительстве подземных сооружений CERNa на глубине 100-130 м. Условно-необходимые факторы- необходимость тщательных исследований на предмет выявления разломов и на наличие газов при проходке тоннелей, а также проблемы связанные с охраной окружающей среды, необходимость получения разрешения на строительство со стороны 2-х государств, покупки земли для размещения надземных сооружений.

Характеристики	Американский регион (США)	Азиатский регион (Япония)	Европейский регион (CERN) (Швейцария)	Европейский регион (DESY) (Германия)	Европейский регион (ОИЯИ) (Россия)
Диаметр тоннеля, м	4.0	3.2	3.2	3.2	3.2
Глубина тоннеля, м	120-150	В склоне горы	100 - 130	30	12 -15
Тип горной породы	доломит	гранит	песчаник	Водонасыщенные пески, мергели	Моренные суглинки
Длина площадки	50км и более	50км и более	50км и более	50км и более	50км и более

2. DESY. Площадка находится в непосредственной близости от DESY, с офисами, мастерскими, лабораториями, включая необходимое энергоснабжение, в черте города Гамбурга с международным аэропортом и портом. С точки зрения геологии, большая часть тоннелей будет проходить в кварцевых водонасыщенных песках, меньшая – в глинистых известняках на глубине 20 – 30 м. Как и в случае с площадкой CERN, необходимо провести исследования влияния сооружений на окружающую среду, за которыми следуют процедуры получения разрешений на строительство и покупки земли для наземных сооружений. Потенциальные трудности связаны с тем, что тоннели будут иметь «приповерхностное» положение, что подразумевает защитные меры в отношении существующих наземных сооружений, включая старинную церковь 18 века недалеко от города Келлинга. Объединенный институт ядерных исследований в городе Дубне (ОИЯИ), желая участвовать в данном международном проекте, предложил мировому научному сообществу для рассмотрения площадку в непосредственной близости от наукограда коим является в настоящее время город Дубна. Специально для этих целей ОАО «Государственный специализированный проектный институт» выполнил предварительные комплексные инженерные изыскания в Талдомском районе Московской области. Было выполнено рекогносцировочное обследование участка трассы, бурение скважин глубиной до 50 м., из которых проведены отбор образцов ненарушенной структуры для лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов. В разведочных скважинах выполнен гамма-каротаж, термометрия и сейсмические исследования методом вертикального сейсмического профилирования (ВСП) для определения скоростных характеристик свойств грунтов. Наземные геофизические исследования выполнены в виде электроразведочных работ методом сопротивлений в модификации вертикального электрического зондирования (ВЭЗ) и сейсморазведки по методике Высокоточного сейсмического профилирования на поперечных волнах (ВСПВ) для изучения геологического строения участка в промежутках между разведочными скважинами.

В результате комплексных исследований получены следующие данные:

1. Местоположение. Линейный коллайдер ILC предлагается расположить в северной части Московской области в направлении на северо-восток от существующего научного центра Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ) в городе Дубне. Участок малонаселенный; трасса коллайдера пересекает 2 мелких населенных пункта и железную дорогу между городами Талдом и Кимры.



2. Климат. Климат умеренно-континентальный. Средняя температура воздуха самого холодного месяца – января – составляет $-10,7^{\circ}\text{C}$. Лето теплое. Средняя температура воздуха самого теплого месяца (июль) равна $+17,8^{\circ}\text{C}$, самая низкая температура на территории г. Дубны была зафиксирована в 1941 году и составила -47°C . Абсолютно максимальная температура равна $+38^{\circ}\text{C}$. Средняя годовая сумма осадков составляет 783 мм. Средняя скорость ветра составляет 3,2 м/с. Сильные ветры дуют всего 8 дней в году и их скорость достигает 15 м/с. В целом по климатическим параметрам территория г. Дубны считается комфортной.

3. Рельеф. Площадка предполагаемого размещения линейного коллайдера находится в пределах Верхневолжской низины. Характерной чертой этой территории является выравненность, монолитность поверхности. Существующие повышения рельефа в виде отдельных холмов и увалов имеют сглаженные формы, мягкие очертания и небольшие превышения. Территория участка заболочена. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 125 до 135 м относительно уровня Балтийского моря.

4. Геология. Площадка предполагаемого размещения линейного коллайдера располагается в пределах Русской плиты – части Восточно-европейской древней платформы – стабильного, устойчивого структурного элемента земной коры.

Русская плита, как и все другие плиты, обладает четко выраженным двух-

ярусным строением. Нижний ярус или структурный этаж, образован древними – нижнепротерозойскими и архейскими толщами метаморфических и магматических пород с возрастом древнее 1,7 млрд. лет. Все эти толщи пород спаялись в единое жесткое тело – фундамент платформы.

На этом фундаменте – нижнем структурном этаже, с рифейского времени начал формироваться верхний структурный этаж – чехол платформы, залегающий почти горизонтально. Если пробурить скважину в районе г. Дубны, то на глубине около 1500 м она войдет в породы фундамента, а пройденные 1,5 км толщи горизонтально залегающих отложений – это и есть платформенный чехол. Участок коллайдера располагается в южной части пологой блюдцеобразной структуры – Московской синеклизы. Среди почти горизонтально залегающих пород чехла выделяются грубообломочные породы среднего рифея и карбонатно-песчаные отложения верхнего рифея, песчано-глинистые отложения венда (660-575 млн. лет). А выше залегают фанерозойский чехол, начинающийся с песчаных отложений среднего девона (370 млн. лет), карбонатных толщ верхнего девона и карбона, мощностью в сотни метров. В пермское, триасовое, ранне- и среднеюрское время (от 286 до 150 млн. лет) море отступило и район представлял собой сушу, подвергавшуюся эрозии, когда выработывались водоразделы и долины.

В поздней юре море вновь покрыло опсыываемый район и верхнеюрские отложения, мощностью в 20-30 м представлены черными глинами с конкрециями фосфоритов, кристаллами пирита и гипса.

На всех этих отложениях платформенного чехла, залегает покров четвертичных отложений, представленный, главным образом, ледниковыми образованиями, а также озерными и речными отложениями. Именно этими отложениями, в основном, создан современный рельеф окрестностей г. Дубны, который формировался довольно длительное время, по крайней мере, более 1 млн. лет.

Геологический разрез четвертичных отложений по трассе ускорителя ILC следующий:

Сверху залегают аллювиальные отложения – пески мелкие, насыщенные водой мощностью 1-5 м. Ниже – суглинок моренный московского оледенения полутвердый с включением щебня осадочных и изверженных пород. Мощность моренных отложений 30-40 м.

Под мореной московского оледенения залегают флювиогляциальные насыщенные водой песчаные грунты и суглинки днепровского оледенения.

Подстилаются четвертичные отложения на глубине 50-60 м юрскими глинами

и каменноугольными известняками платформенного чехла.

Линейный коллайдер предполагается разместить в суглинистых моренных грунтах на глубине 12-15 м с тем расчетом, чтобы снизу тоннеля был целиком непроницаемых грунтов, предотвращающий прорыв нижележащих подземных вод.

Заключение. Предложенная ОИЯИ площадка для размещения Международного линейного коллайдера имеет следующие преимущества:

- Трасса проходит по малонаселенной местности в непосредственной близости от существующего научного центра ОИЯИ в г. Дубне.

- Климатические условия комфортные.

- Рельеф равнинный имеет мягкие очертания и небольшие превышения. Большая часть трассы занята лесом, меньшая лугами и пашней, участками заболочена.

- Трасса проходит в условиях стабильного, устойчивого структурного элемента земной коры – Русской плиты. Территория отнесена к 5-бальной зоне по шкале MSK-64.

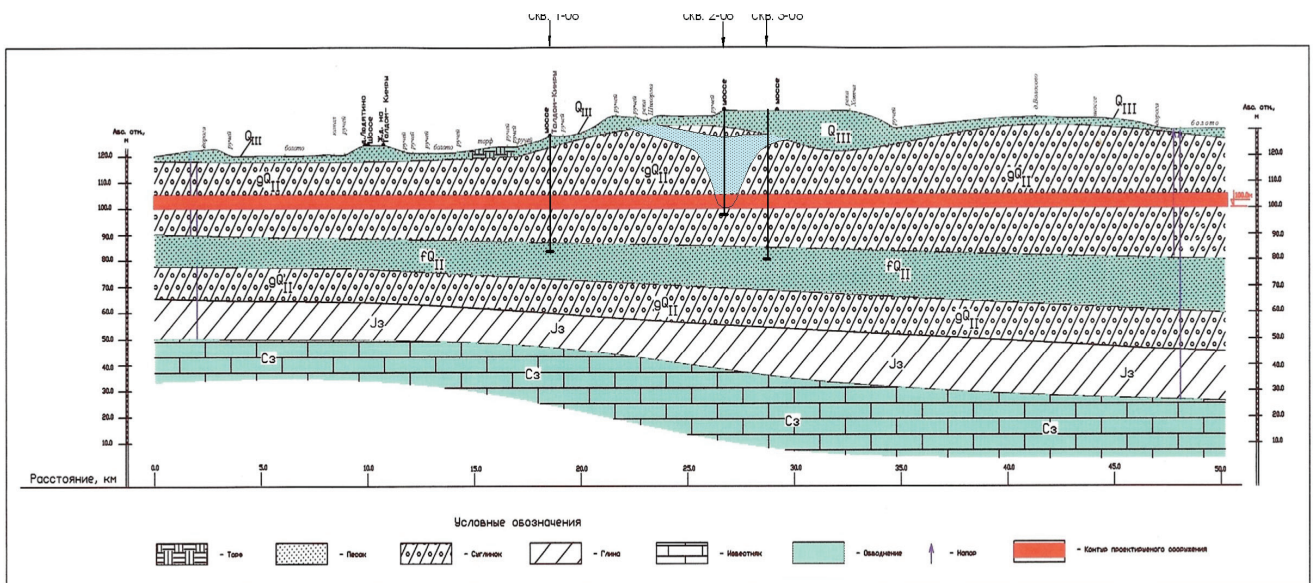
- Геологическое строение, гидрогеологические условия, геотехнические свойства грунтов приемлемы для строительства ILC.

- Ускоритель может быть расположен на глубине (12-15 м) в слое твердых плотных моренных суглинков, местами в слое водонасыщенных песков. При дальнейших исследованиях района возможно размещение трассы целиком в моренных суглинках.

- В целом предлагаемая площадка находится в наиболее выгодных условиях (абсолютно сейсмически безопасна и практически безлюдна при малой заглубленности) и благоприятна для строительства. В Российской Федерации имеется положительный опыт автоматизированной проходки тоннелей в подобных грунтах.

Информация о площадке предложенной ОИЯИ была презентована в 2009 г. в DESY и была признана международным сообществом как одна из самых благоприятных и хорошо изученной по сравнению с остальными.

Техническое проектирование, осуществляемое МПГ, планируется завершить к концу 2012- началу 2013 года. Возможно, к этому времени появятся первые результаты работы Большого Адронного Коллайдера, указывающего на конкретные диапазоны энергии, которые должны быть исследованы на ILC.



Схематический инженерно-геологический разрез по оси трассы ILC

Программа разработки нормативно-технической документации СРО НП «СОЮЗАТОМГЕО»

Сергей Хвоинский, начальник отдела технических нормативов

На сегодняшний день в СРО атомной отрасли создана программа разработки стандартов по инженерным изысканиям, в которую входят 7 документов. Для создания программы был разработан реестр основных нормативно-технических документов в области инженерных изысканий (нормативные правовые акты – 38 документов, Общие требования – 43 документа, инженерно-геодезические изыскания – 17 документов, инженерно-геологические изыскания – 131 документа, инженерно-гидрометеорологические изыскания – 22 документа, инженерно-экологические изыскания – 229 документов, инженерно-геотехнические изыскания – 29 документов, обследование состояния грунтов оснований зданий и сооружений – 9 документов, руководящие материалы, инструкции, положения применяемые на территориальном, ведомственном, отраслевом и других уровнях – 273 документа).

Стандарты, включенные в программу разработки по инженерным изысканиям:

1. Стандарт «Охрана труда и промышленная безопасность при выполнении инженерных изысканий. Общие требования» (головной разработчик ОАО «ГСПИ») Стандарт устанавливает единые требования к охране труда и промышленной безопасности, и направлен на предупреждение и предотвращение несчастных случаев при проведении инженерных изысканий на объектах использования атомной энергии и других объектах капитального строительства и разработан с учетом рекомендаций семейства стандартов по качеству ИСО серии 14000 («Система управления окружающей средой») и стандарта OHSAS серии 18000 («Система оценки профессиональной безопасностью и здоровьем»);

2. Стандарт «Инженерные изыскания на объектах использования атомной энергии. Требования, порядок разработки и внедрения геоинформационных систем» (Головной разработчик: ОАО СПб НИИИ «Энергоизыскания») В целях организации проведения и оптимизации инженерных изысканий под объектами промышленности необходима разработка современных инструментов оперативного контроля за состоянием окружающей среды (как в штатном режиме, так и при аварийных ситуациях), отвечающих современному уровню требований к безопасности АЭС на протяжении всего жизненного цикла. В настоящее время таким инструментом является геоинформационная система,

включающая в себя специализированные базы данных и постоянно-действующие геолого-гидрогеологические модели объектов атомной промышленности. Разработка, создание и наполнение специализированной электронной базы данных обеспечит накопление и хранение большого массива информации, а также позволит выполнять анализ, экспертную оценку, корректировку и отбраковку данных, что существенно повысит качество и достоверность информации.

3. Стандарт «Требования к составу отчетов, содержащих результаты инженерных изысканий на объектах использования атомной энергии для применения их в специализированных электронных базах данных (СБД)» (Головной разработчик: ОАО СПб НИИИ «Энергоизыскания») В настоящее время институтом ОАО СПбНИИИ «Энергоизыскания» совместно с кафедрой гидрогеологии Санкт-Петербургского Государственного университета ведется разработка концепции специализированной электронной базы данных применительно к двум пилотным объектам - ЛАЭС и Белоярская АЭС. Разработанный шаблон может быть использован как для уже существующих, так и для реконструируемых и вновь строящихся объектов атомной энергетики. Выбор пилотных объектов обусловлен наличием по данным объектам большого объема данных инженерно-геологических изысканий, которые проводились непосредственно ОАО СПб НИИИ «Энергоизыскания», а также другими организациями. Разрабатываемые СБД будут содержать в себе большой массив исходной геологической, инженерно-геологической, гидрогеологической, топографической и другой необходимой информации по объектам. На данный момент, например, СБД по ЛАЭС уже содержит свыше 6000 записей. Все физические данные размещаются в электронных таблиц, не имеющих ограничения по количеству записей. СБД является реляционной - организует данные в электронные таблицы и обеспечивает операции извлечения, генерирующие новые таблицы из уже имеющихся. В СБД для пользователя предусмотрены опции просмотра всей имеющейся информации, выбора необходимой информации (путем запросов), проведение анализа информации, вывод данных в графическом виде, а также в виде нужных таблиц, которые форми-

руются в процессе работы с СБД. Предусматривается создание интерактивной карты объекта исследований, которая позволит оперативно просматривать всю имеющуюся информацию по скважинам.

Разрабатываемые СБД будут выступать в качестве параметрического обоснования постоянно-действующих геолого-гидрогеологических моделей объектов атомной энергетики (ПДМ).

4. Стандарт «Ведение объектного мониторинга состояния недр на предприятиях Госкорпорации «Росатом» (Головной разработчик: ФГУП «Гидроспецгеология») Разработка данного документа обусловлена необходимостью обеспечения единого методологического подхода при проведении объектного мониторинга состояния недр (ОМСН), а также создания единой наблюдательной сети ОМСН на предприятиях Госкорпорации «Росатом», носящий обязательный характер. (Основание - приказ Госкорпорации Росатом от 21 июля 2010 г. №1/118-0)

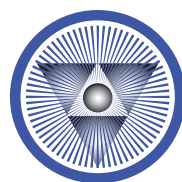
5. Стандарт «Геодезический мониторинг зданий и сооружений объектов использования атомной энергии и других объектов капитального строительства, в том числе большепролетных, высотных и уникальных в период строительства и эксплуатации» (головной разработчик ОАО «ГСПИ»)

Цель разработки стандарта - необходимость обеспечения единого методологического подхода при проведении геодезического мониторинга зданий и сооружений ОИАЭ в период строительства и эксплуатации.

6. Стандарт «Руководство по методике комплексного инженерно-сейсмометрического и сейсмологического мониторинга состояния конструкций зданий и сооружений, включая площадки их размещения» (Головной разработчик Институт физики земли им. О.Ю. Шмидта РАН) Цель разработки стандарта - необходимость обеспечения единого методологического подхода при проведении сейсмометрического и сейсмологического мониторинга состояния конструкций зданий и сооружений, включая площадки их размещения.

7. Стандарт «Методика оценки карстового риска применительно к ОИАЭ» (Головной разработчик: ОАО «НИАЭП», Институт геоэкологии РАН)

№5 ноябрь 2011



АТОМНОЕ **строительство**