

ФГОУ ВПО
«Сибирский
федеральный
университет»

**Научный
инженерный центр
геодинамики и
сейсмостойкого
строительства
(НИЦГиСС)**

КНЦ СО РАН
СКТБ «Наука»

ОТЧЕТ

о научно-исследовательской работе НИЦГиСС за 2008 – 2009 гг.

Вид отчета: информационный

Научный руководитель НИЦГиСС: _____ (д. т. н., профессор, почетный член РААСН
подпись Абовский Наум Петрович)

Директор НП «ЭЦ РОПР»: _____ (Заслуженный геолог РФ,
подпись Сибгатулин Виктор Газизович)

Заведующий кафедрой «СК»: _____ (д. т. н., профессор, член корр. РААСН
подпись Енджиевский Лев Васильевич)

Заведующий кафедрой «СМиК»: _____ (к. т. н., доцент,
подпись Палагушкин Владимир Иванович)

Зам. директора НП «ЭЦ РОПР»: _____ (к. т. н., доцент ПМКБ ИКИТ,
подпись Перетокин Сергей Анатольевич)

Руководитель НИЦГиСС: _____ (Худобердин Иван Рафаилович)
подпись

г. Красноярск 2009 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Основные задачи центра	3
Основные результаты	3
Выводы	8
Приложение 1. Письмо директора ЦНИИСК им. Кучеренко Ю.П. Назарова	11
Приложение 2. Список оборудования НИЦГиСС	13
Приложение 3. Предложения центра направленные на обеспечение учета требований СНиП 11-7-81 «Строительство в сейсмических районах» при проектировании объектов уровня ответственности А, В, С	14
Приложение 4. Препринт «Конструктивная сейсмобезопасность зданий и сооружений в сложных грунтовых условиях»	

Учитывая актуальность вопросов сейсмостойкого строительства, СФУ и СКТБ «Наука» КНЦ СО РАН в соответствии с соглашением о сотрудничестве от 29 февраля 2008 г. организовали Научный инженерный центр геодинамики и сейсмостойкого строительства (НИЦГиСС). В рамках НИЦГиСС объединены в единый коллектив ученые и инженеры в области строительства, сейсмологи, геофизики. Деятельность центра направлена на удовлетворение объективной потребности в обеспечении сейсмической, экологической безопасности и эффективном развитии Красноярского края.

Основные задачи центра

- оценка геодинамических характеристик земельных участков и сейсмических рисков;
- оценка сейсмоопасности существующих зданий и сооружений;
- комплексный подход при проектировании конструкций с учетом оценок геодинамических рисков;
- уточнение сейсморайонирования, включая выполнение **сейсмического микрорайонирования** территорий муниципальных образований и строительных площадок.

Все перечисленные задачи НИЦГиСС предусмотрены Федеральной целевой программой «Повышение устойчивости жилых домов, основных объектов и систем жизнеобеспечения в сейсмических районах Российской Федерации на 2009 – 2013 г.г.» от 23 апреля 2009 г.

Основные результаты

1. Центром проводятся инструментальные геофизические исследования, в ходе которых активно применяется оборудование, приобретенное СФУ в рамках программы технического переоснащения.
2. **Объединение усилий специалистов и технического оснащения СФУ и КНЦ СО РАН** (приложение 2) позволило в 2008 г. получить лицензию на осуществление инженерных изысканий для

строительства зданий и сооружений (сейсмическое микрорайонирование). Таким образом, создана основа (база) для проведения столь необходимых для сейсмобезопасности Красноярского края работ.

3. В связи с ликвидацией лицензирования в соответствии с принятым Федеральным законом «О саморегулируемых организациях» от 1 декабря 2007 года №315 ФЗ центром подготовлены документы по вступлению в саморегулируемую организацию «Системы саморегулирования градостроительной деятельности на территориях повышенного риска».

4. В 2008 г. в рамках СФУ центр участвовал в реализации инновационного проекта №106 «Разработка системы геотехнологии для сейсмостойкого строительства в различных геодинамических сложных грунтовых условиях». В ходе проекта были проведены **инструментальные инженерно-геофизические исследования**, с целью уточнения сейсмической опасности территории г. Красноярска. В результате была разработана схема геодинамических рисков территории г. Красноярска (рисунок 1).

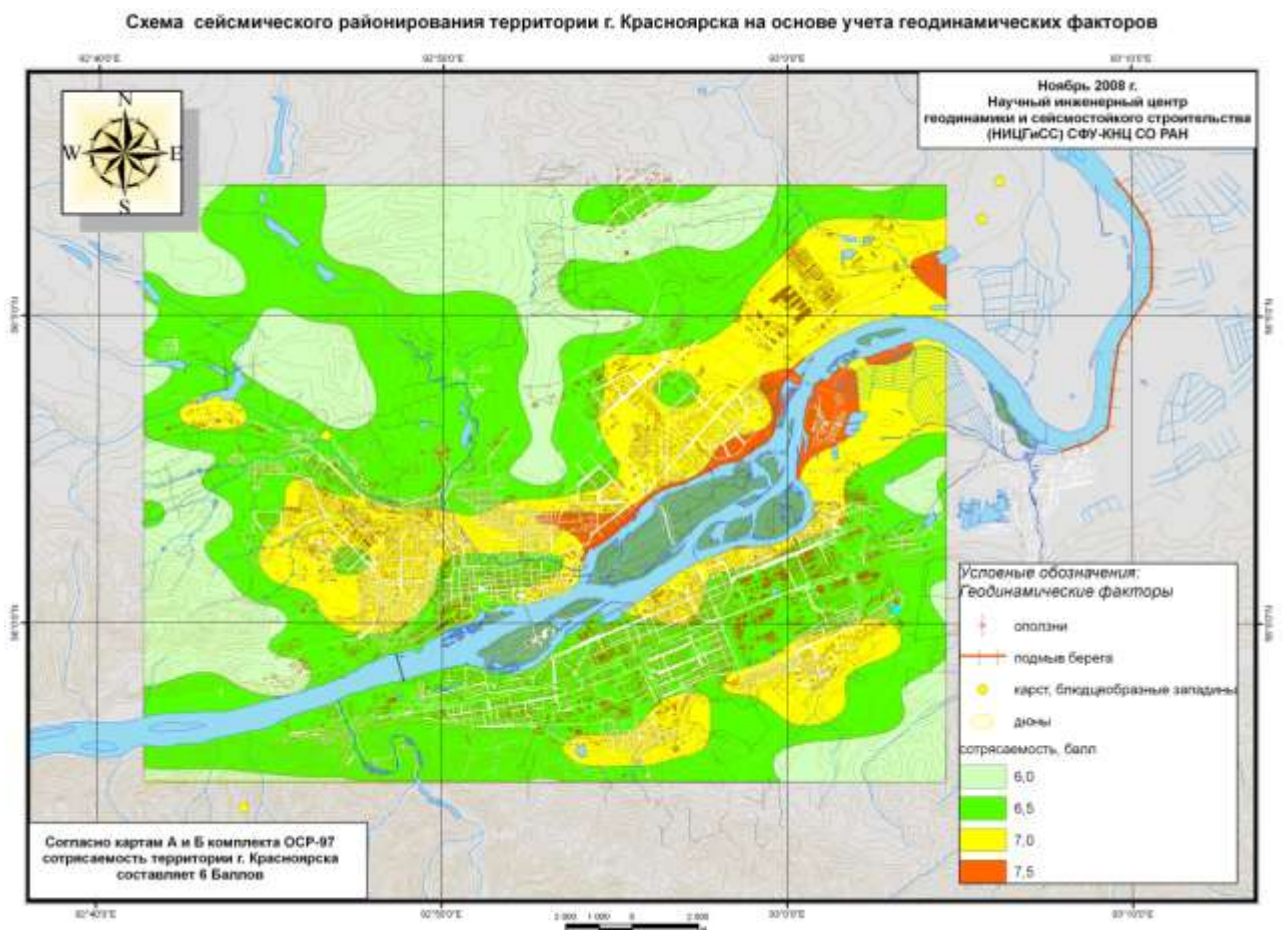


Рисунок 1. Схема сейсмического районирования территории г. Красноярск на основе учета геодинамических факторов

Эта работа позволила впервые получить данные по сейсмическим нагрузкам и выявить, что **30 % территории г. Красноярск относятся к зонам повышенной сотрясаемости – 7 и более баллов**, в то время как согласно комплекта карт А, Б ОСП-97 г. Красноярск расположен в зоне с сотрясаемостью 6 баллов. Для разработки схемы были использованы признанные научной общественностью методики ИЗК СО РАН (Шерман С.И. и др.. 2003), сертифицированные методики расчета синтетических акселерограмм и комплекс инженерно-геофизических исследований в соответствии с РСН 60-86.

Впервые были собраны и систематизированы материалы по инженерно-геологическим изысканиям, которые находились в разрозненном состоянии в различных проектных и изыскательных организациях. Это дало

возможность провести комплекс работ по уточнению сейсмической опасности города.

Эффект данной работы состоит не только в уточнении сейсмических нагрузок, повышении сейсмической безопасности, но позволит проводить экономически верную политику при кадастровой оценке стоимости земельных участков, а также страховании недвижимости.

Работа получила поддержку ведущего научно-исследовательского института страны (ЦНИИСК им. Кучеренко), который направил соответствующие письма губернатору и председателю правительства Красноярского края (приложение 1).

Проведенный опрос населения о проявлении макроэффектов (ощущение толчков, раскачивание предметов, образование трещин и т.д.) в различных районах города последнего землетрясения (24.03.2009 г.), подтверждает схему сейсмического районирования территории г. Красноярска. В частности, на рисунке 2 показано образование трещин после землетрясения 24.03.2009 г. в доме 74 г на проспекте Свободный.



Рисунок 2. Образование трещин в результате землетрясения 24.03.2009.

Таким образом, разработанная схема геодинамического районирования объективно отражает степень неоднородности по сейсмическим свойствам различных участков города. Учет реальной сотрясаемости от прогнозных землетрясений и соответственно сейсмических нагрузок должно стать приоритетном для безопасного, сейсмостойкого строительства, декларируемого в проекте нового СНиПа.

5. В настоящий момент администрацией г. Красноярка, администрацией Красноярского края, Законодательным собранием при участии центра ведется разработка нормативно-правовых актов по обеспечению сейсмической безопасности Красноярского региона. В частности, **подготовлен проект распоряжения правительства** (Об учете требований СНиП 11-7-81 «Строительство в сейсмических районах» при проектировании объектов уровня ответственности А, В, С) для обеспечения внедрения в практику проектирования и строительства сейсмостойких объектов сейсмического микрорайонирования (приложение 3).

6. В рамках Федеральной целевой программы «Повышения устойчивости жилых домов, основных объектов и систем жизнеобеспечения в сейсмических районах Российской Федерации на 2009 – 2013 годы» центр подготовил предложения Правительству и Законодательному Собранию Красноярского края, которые сводятся к следующему:

- До 1 сентября 2009 года разработать и утвердить целевую программу «Сейсмобезопасность Красноярского края на 2009 – 2013 г.г.». Привлечь к разработке программы научно-производственные организации (СФУ, КНЦ СО РАН, МЧС, КНИИГиМС, НП «ЭЦ РОПР», Красноярскгражданпроект, Союз строителей Красноярского края).

- С целью совершенствования Краевой нормативной базы регулирования сейсмостойкого строительства издать Постановление Правительства края (Министерства строительства и архитектуры Красноярского края) о проведении микросейсмораионирования строительных площадок критически важных объектов (объекты тепло, - энергоснабжения, высотные здания более 16 этажей, метро, мостовые переходы, экологически опасные производства и т.д.) для учета реальной сотрясаемости при проектировании и строительстве упомянутых объектов для снижения рисков и потерь при сейсмических событиях.

- Рассмотреть вопрос об **организации на базе СФУ – Краевого центра мониторинга геодинамической опасности**, включая создание системы мониторинга сейсмической устойчивости жилых домов, критически важных объектов и сооружений, разработку специальных мер сейсмической защиты (это важнейшее направление предусмотрено Федеральной целевой программой).

7. Подготовлена и издана в СФУ препринт, который отражает состояние развития сейсмостойкого строительства и нацелена на повышение сейсмобезопасности и в Красноярском крае (приложение 4). Данное научное издание поддержано вице-президентом РААСН Травушем В.И.

8. Опубликованы научные статьи в ведущих изданиях страны:

а) Абовский Н.П., Марчук Н.И., Максимова О.М., Палагушкин В.И. Системный подход к применению сейсмоизоляции и сейсмозащитных устройств. (Предложения для включения в нормы проектирования) //Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2008. -№5;

б) Абовский Н.П., Марчук Н.И., Максимова О.М., Палагушкин В.И. К вопросу о системном рассмотрении «здание-фундамент-основание » (В порядке обсуждения СНиП) //Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2008. -№6;

в) Абовский Н.П., Сибгатулин В.Г., Худобердин И.Р., Забродин С.М. Геодинамическое районирование – основа разработки нормативов сейсмостойкого строительства на территории Красноярск-2020.// Вестник отделения строительных наук РААСН, вып. 13, т. 1, Москва-Орел, 2009.- с.5-16.

9. По тематике центра ведется подготовка аспирантов, соискателей в том числе в направлении нейросетевого подхода для составления карт.

10. Проводится определенная работа в средствах массовой информации:

а) Абовский Н.П., Сибгатулин В.Г. А завтра будет землетрясение? // Наш Край. Апрель 2008.-№13;

б) Абовский Н.П., Перетокин С.А., Худобердин И.Р. Шесть баллов – не предел. // Красноярский рабочий. 21 мая 2009.

Выводы

Полученные в ходе работы НИЦГиСС результаты **подтверждают объективную необходимость системного подхода** к решению проблемы обеспечения сейсмической безопасности Красноярского края. Развитие города без объединения и систематизации инженерно-геологической и сейсмической информации, которую выполняет центр, противоречит задаче обеспечения безопасности населения и инфраструктур города.

В соответствии с задачами Федеральной программы «Повышение устойчивости жилых домов, основных объектов и систем жизнеобеспечения в сейсмических районах Российской Федерации на 2009 – 2013 г.г.» центр «Научный инженерный центр геодинамики и сейсмостойкого строительства» целесообразно преобразовать в «Краевой центр геодинамики» при СФУ. В геодинамическом центре СФУ целесообразно создать систему мониторинга сейсмической устойчивости жилых домов, критически важных объектов и сооружений, проводить научную разработку специальных мер сейсмической защиты.



МИНИСТЕРСТВО РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

«Центральный научно – исследовательский институт
строительных конструкций имени В.А. Кучеренко»
филиал ФГУП НИЦ «Строительство»**ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко**

№ 12-232 от 17.03 2009 г. Губернатору
 На № _____ от _____ 2009 г. Красноярского края
 Хлопонину А.Г.

Уважаемый Александр Геннадьевич!

Среди всех стихийных бедствий, землетрясения удерживают печальное первенство по причиняемому ими экономическому ущербу и одно из первых мест по числу человеческих жертв.

Научным инженерным центром геодинамики и сейсмостойкого строительства (НИЦГиСС, организовав при участии Красноярского научно центра Сибирского отделения Российской Академии Наук и Сибирского федерального университета) в 2008 г. в рамках инновационных проектов Сибирского федерального университета были проведены инженерно-геофизические исследования. В результате проведенных исследований была разработана схема геодинамических рисков территории г. Красноярска и получен принципиальный результат: 35 % территории г. Красноярска относятся к зонам повышенной сотрясаемости — 7 и более баллов, в то время как согласно комплекта карт А,Б ОСР-97 г. Красноярск расположен о зоне с сотрясаемостью 6 баллов. Для разработки схемы были использованы признанные научной общественностью методики ИФЗ СО РАН (Шерман С.И. и др. 2003), сертифицированные методики расчета синтетических акселерограмм и комплекс инженерно-геофизических исследований в соответствии с РСН 60-86.

Как Вам известно, в настоящее время проведение работ по сейсмическому микрорайонированию (СМР) предусматриваются действующим СНиПом II-7-81 «Строительство в сейсмических районах» только в районах с сотрясаемостью от 7 баллов согласно картам ОСР-97, проект нового СПиПа предусматривает проведение работ по СМР на территориях с сотрясаемостью 6 баллов. Таким образом, строительство продолжает вестись без учета реальной сейсмичности строительных площадок, в том числе высотных общежитий и корпусов Сибирского федерального университета, сейсмичность строительных площадок которых выше исходной сейсмичности строительных площадок которых выше исходной сейсмичности, определяемой по карте А ОСР-97.

За последние годы произошло 5 сейсмических событий от 2-4 баллов, которые ощущались жителями города Красноярск. Согласно опросу и сигналам (микроэффекты), поступающим от населения, в различных районах города толчки ощущались по-разному и данная информация о сотрясаемости, соответствует разработанной схеме. Что подтверждает результаты, полученные в ходе районирования территории г.Красноярск. С целью снижения сейсмического риска для Красноярского края требуются детализации и уточнения. Необходимо незамедлительная работа по СМР особенно для площадок ответственных сооружений с целью уточнения сейсмической нагрузки и повышения сейсмостойкости, не дожидаясь принятия новых строительных норм.

Прошу Вас дать указание оказать помощь Научному инженерному центру геодинамики и сейсмостойкому строительству в г.Красноярск в проведении работ по сейсмическому микрорайонированию ответственных объектов на территории г.Красноярск. Получение карт сейсмического микрорайонирования позволит повысить надежность ответственных объектов, снизить их сейсмический риск и оптимизировать затраты на антисейсмические мероприятия зданий и сооружений.

С уважением

Директор



Ю.П.Назаров

СПИСОК ОБОРУДОВАНИЯ НИЦГиСС

Наименование	Количество
Инженерная цифровая сейсморазведочная станция Geode (24 канала)	1 шт.
Электроразведочный комплекс георадиолокационной съемки « ОКО-2М »	1 комплект
Многоканальный геофизический регистратор ЕИМПЗ МГР-01	12 шт.
Модем GSM/GPRS	12 шт.
Навигатор Garmin GPSMAP 60Сх	2 шт.
Радиометр радона РРА-01М-01 с пробоотборником	3 комплекта
Сейсмоприемник СМ-3КВ (велосиметр)	9 шт.
Регистратор сейсмических сигналов Дельта-Геон 02М	5 шт.
Цифровая сейсмическая станция Ugra	3 шт.
Сейсмоприемник АО-531 (акселерометр)	5 шт.
Земная станция спутниковой связи « ИСКРА-А »	2 комплекта

Приложение 3

Предложения центра направленные на обеспечение учета требований СНиП 11-7-81 «Строительство в сейсмических районах» при проектировании объектов уровня ответственности А, В, С

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ
КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

РАСПОРЯЖЕНИЕ №

г. Красноярск

«__» _____ 2009 г.

*Об учете требований СНиП 11-7-81
«Строительство в сейсмических районах»
при проектировании объектов уровня
ответственности А, В, С*

На территории Красноярского края сосредоточено большое количество экологически опасных инженерных сооружений и некоторые из них испытывают воздействие негативных сейсмогеодинамических факторов.

Карта Общего сейсмического районирования территории России ОСР-97, относит большую часть края к зоне повышенной сейсмичности (до 9 баллов по шкале MSK-64 для сооружений категории С).

В Красноярском крае сейсмическая опасность усугубляется активным техногенным влиянием на геологическую среду (каскад ГЭС, добыча полезных ископаемых и т.д.).

На территории Красноярского края имеется большое количество активных тектонических нарушений - разломов. Смещение по плоскостям некоторых разломов достигает десятков миллиметров в год, что приводит к авариям на трубопроводах и гидротехнических сооружениях и разрушению фундаментов и несущих конструкций сооружений.

Согласно результатам исследований, проведенных Центром геодинамики и сейсмостойкого строительства (НИЦГиСС) Сибирского федерального университета, около 30% территории г. Красноярска характеризуется повышенной сотрясаемостью 7-7.5 баллов при нормативной 6 баллов.

До настоящего времени строительство с учетом сейсмичности велось только на некоторых объектах в городах Красноярск, Железногорск и Сосновоборск. В настоящее время оценить устойчивость большинства сооружений к возможным сейсмическим воздействиям не представляется возможным без проведения специальных работ по сейсмическому микрорайонированию и оценки сейсмодефицита существующих зданий и сооружений.

При проектировании новых, реконструкции старых необходимо выполнять оценку потенциальной сейсмичности и геодинамических условий.

В целях реализации требований СНиП 11-7-81 «Строительство в сейсмических районах» для обеспечения сейсмобезопасности жилой и промышленной инфраструктуры на территории Красноярского края.

РЕКОМЕНДУЮ:

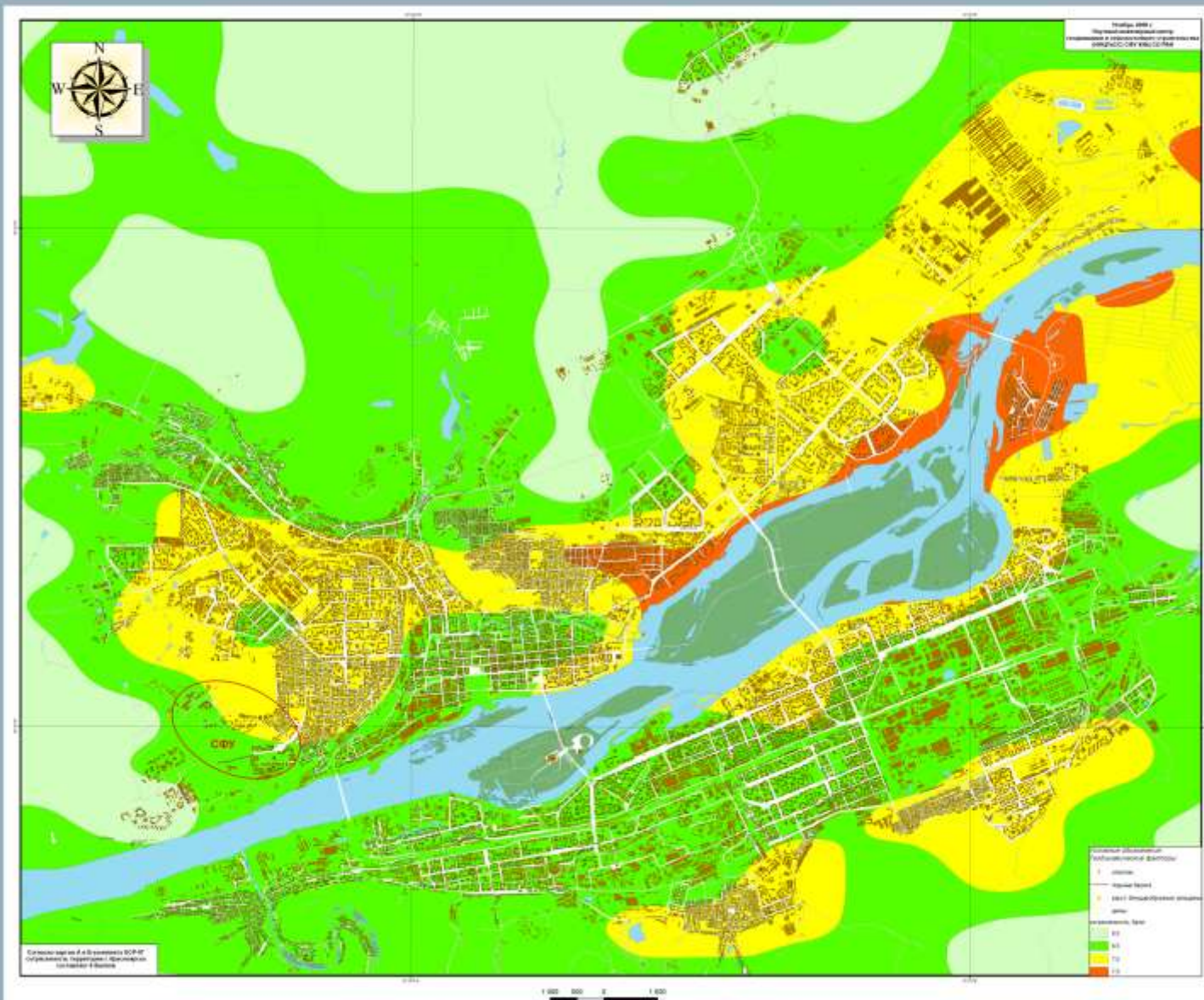
1. Проектным организациям (независимо от форм собственности) на стадии подготовки задания на инженерно-геологические изыскания для проектирования и строительства:
 - 1.1. уточнять расчетную сейсмичность и геодинамические условия по участку застройки, исходя из оценки уровня ответственности (А, В или С) проектируемого объекта;
 - 1.2. включать в комплекс инженерно-геологических изысканий работы по сейсмическому микрорайонированию для всех объектов уровня ответственности В и С;
2. ФГУ «Главстройэкспертиза России» Красноярского филиала и КГУ «Красноярская краевая Государственная экспертиза» рассматривать объекты уровня ответственности В, С только при наличии информации сейсмического микрорайонирования по участку застройки;
3. Президенту Союза строительных организаций Абасову Р.М., довести настоящее распоряжение до сведения руководителей строительных организаций;
4. Организовать публикацию настоящего распоряжения в "Ведомостях высших органов государственной власти Красноярского края";
5. Контроль за исполнением настоящего распоряжения возлагаю на первого заместителя министра строительства и архитектуры Диева Е.А.

Министр строительства и архитектуры
Правительства Красноярского края:

Н.С. Глушков



Схема сейсмического районирования территории г. Красноярска на основе учета геодинамических факторов



Выполнено:

- схема разломно-блокового строения
- по 109 точкам собраны инженерно-геологические данные (типы грунтов, мощность, плотность, уровень грунтовых вод)
- определение сотрясаемость на основе оценки геодинамических факторов (уклон поверхности, карст, оползни, подтопление и т.д.)
- оценка приращения балльности методом акустических жесткостей (85 пунктов сейсмозондирования)
- математическое моделирование сотрясаемости на основании данных сейсморазведки и геологического строения (программный комплекс NERA)

Результат:

«схема сейсмического районирования территории г. Красноярска на основе учета геодинамических факторов, из которой следует: более 30% территории Красноярска относятся к участкам с прогнозной сотрясаемостью 7 баллов

«разработан программный продукт включающий, схему районирования территории по сейсмической опасности, информационные геодинамические базы данных, расчетные модули для проектирования зданий и сооружений в опасных геодинамических условиях (повышенный уровень сейсмичности, оползни, карст, пучинистые и просадочные грунты)

Необходимо:

при реализации программы **инновационного социально-экономического развития Красноярской агломерации** обеспечить сбалансированный риск от природных катастроф (землетрясений) путем проведения работ по **сейсмическому микрорайонированию строительных площадок** проектируемых социально-значимых объектов (высотные здания, больницы, торгово-развлекательные центры и т.д.) с целью уточнения сейсмических нагрузок.