

## **Решение**

### **Заседания Научного совета РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии «Анализ существующих природных опасностей на территории Москвы и обеспечение безопасности объектов и населения города»**

**21 мая 2018 г., г. Москва**

В 2018 году наша страна пережила трагическое событие - крупнейшую техногенную катастрофу в Кузбассе – пожар в торговом центре. В связи с этим следует обратить внимание на то, что наряду с техногенными катастрофами, во всем мире растет вероятность развития опасных природных явлений, что связано с растущим воздействием общества на природную среду в связи с урбанизацией и активизацией хозяйственной деятельности людей, глобальным изменением климата, ростом потребления природных ресурсов и другими факторами. Кроме того, для такого мегаполиса как Москва, факторами роста природной опасности могут быть уплотнение городской застройки и активное освоение подземного пространства.

Все это свидетельствует о необходимости повышения внимания к природным опасностям, особенно на территориях крупных городов. Это требует организации работ по выявлению опасных природных явлений, своевременному прогнозированию и предупреждению их развития. В связи с этим в качестве предупредительной меры Научный совет РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии считает необходимым рассмотреть вопрос о природной безопасности территории г. Москвы.

В результате многолетних исследований территории Москвы различными организациями и крупномасштабного инженерно-геологического картографирования территории города в 2007 – 2009 гг. установлено, что на территории города развивается ряд опасных природных явлений, среди которых важнейшими являются: оползневые, карстово-суффозионные процессы и подтопление.

Особую опасность при освоении территорий, прилегающих к долине р. Москвы и её притокам, представляют глубокие блоковые оползни. На территории г. Москвы (без учета присоединенных к ней новых территорий) имеется 15 участков таких оползней. Наиболее детально изучены оползневые участки с. Коломенское, Хорошово-1, Воробьевы горы. Данные этих исследований свидетельствуют о том, что оползневой процесс на данных участках практически не затухает. Средняя скорость смещения оползневых тел составляет 2-5 мм/год. Любая хозяйственная деятельность здесь может привести к активизации их динамики. В то же время инженерная защита и полная стабилизация глубоких оползней, состоящих из серии блоков, - сложная и дорогостоящая процедура. Для стабилизации таких оползней и контроля их состояния необходимы специальные проекты по их инженерной защите и постоянно действующей системе мониторинга.

Вторым, не менее опасным природным процессом, развивающимся на территории г. Москвы, является карстово-суффозионный. Наличие в растворимых породах верхнего и среднего карбона разрушенных зон и полостей создает проблемы при освоении подземного пространства, с которыми можно столкнуться на всей территории города. Карстово-суффозионный процесс развивается на участках, где в геологическом разрезе породы карбонатного состава перекрываются маломощной глинистой толщей. По степени развития этого процесса выделяются опасные участки площадью 10,7 км<sup>2</sup> (1% территории города), и потенциально опасные участки 171,5 км<sup>2</sup> (16% территории города). Наибольшую опасность представляют карстово-суффозионные проявления, которые наиболее выражены в северо-западной части Москвы. Остальная территория города площадью 889,9 км<sup>2</sup> (83%) относится к малоопасной категории в отношении карстово-суффозионного процесса. На территории города наблюдается также развитие суффозии, не связанной с карстом, которая как правило, развивается на склонах и откосах в обводненных водопроницаемых мезозойских и четвертичных породах, и становится особенно опасной под воздействием техногенных факторов.

Наиболее динамичным процессом, относящимся к опасным, на территории Москвы является подтопление, связанное с изменением количества воды, поступающей на территорию города как за счет техногенных источников, так и природных осадков. Кроме того, на подтопление влияет нарушение условий подземного стока, несовершенства системы дренирования и сброса накапливающихся подземных вод и другие факторы. В настоящее время около 30% территории города Москвы находится в подтопленном состоянии. В результате подтопления и подъема уровня грунтовых вод снижается несущая способность грунтов оснований инженерных сооружений, повышается их деформируемость и чувствительность к динамическим воздействиям, затопливаются подвальные помещения, ухудшаются санитарные условия. Все это снижает качество жизни, приводит к сокращению службы инженерных сооружений, служит причиной разрушения объектов, угрожает безопасности людей.

Несмотря на то, что водоснабжение Москвы по большей части обеспечено поверхностными водами, для присоединённых территорий подземные воды на сегодняшний день остаются основным источником питьевой воды, а для центральной части города – резервным источником водоснабжения. Системы мониторинга подземных вод питьевых водоносных горизонтов карбона на территории Москвы в настоящее время практически не существует. На весь город имеется 5 действующих скважин опорной государственной наблюдательной сети, в том числе на присоединённых территориях – ни одной. Таким образом, в настоящее время практически отсутствует объективная информация о динамике изменения количественных и качественных показателей ресурсов питьевых подземных вод, исходных данных для их оценки и прогнозирования. Особое внимание на территории Москвы необходимо уделить систематическим наблюдениям за качеством питьевых подземных вод на участках развития незащищённых подземных вод (древних эрозионных врезов).

Кроме того, необходима постановка научных исследований, направленных на изучение факторов, влияющих на режим грунтовых вод в условиях изменяющегося климата и антропогенной нагрузки на территории города с рассмотрением вопроса влияния подтопления на развитие других опасных явлений, таких как оползни, суффозия, загрязнение подземных вод.

В последние годы, в связи с быстрым ростом строительства метрополитена и освоением подземного пространства, возникает ряд задач обеспечения природной безопасности возводимых объектов метро. При разработке проектов необходимо учитывать ряд специфических геологических условий подземного пространства Москвы. К числу таких особенностей относится крайне неоднородная по отметкам поверхность коренных (юрских и меловых отложений) и наличие в ней древних эрозионных врезов, заполненных слабыми, водонасыщенными (главным образом песчаными) грунтами. При проходке туннелей через такие врезы происходит разжижение грунта и его затекание в туннель. Это служит причиной аварии, примером которой может быть авария на ул. Б.Дмитровка в мае 1998 г.

Учитывая изложенное выше, Научный совет считает необходимым уделить большее внимание проблемам природной безопасности города вследствие широкого развития на территории города Москвы опасных экзогенных геологических процессов. Для этого предлагается усилить научные и управленческие мероприятия по следующим направлениям:

1. В соответствии с требованиями ст.15 ФЗ-384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» по оценке риска возникновения опасных природных процессов и явлений при строительном освоении территории г. Москвы считать обязательным прогнозирование состояния природной среды, формирования природных рисков и разработку методов их минимизации.

2. Планирование развития города проводить с тщательным учетом природных условий - важнейшем факторе устойчивости урбосистемы с использованием адаптационных и природоподобных технологий. Вернуть

стадию рабочей документации в общую процедуру строительного освоения города.

3. На стадии планирования развития города шире применять карты инженерно-геологического районирования территории и подземного пространства города для предварительного выбора площадок застройки и их детального исследования в процессе изысканий.

4. Развивать многовариантное проектирование, позволяющее выбирать окончательные варианты строительства, в наибольшей степени отвечающие природной безопасности;

5. Совершенствовать и расширять комплексную систему мониторинга природной среды города, которая бы позволяла получать актуальную и достоверную гидрогеологическую, геодинамическую (инженерно-геологическую), геотехническую, геоэкологическую информацию о состоянии геологической среды города.

2. Во избежание принципиальных ошибок при освоении территории новой Москвы крайне целесообразно провести опережающую оценку риска опасных геологических процессов. На первом этапе подобной работы характеристику территории может выполнить коллектив экспертов на базе Научного совета РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии.

Председатель Научного совета РАН  
По проблемам геоэкологии,  
инженерной геологии и гидрогеологии,

академик



В.И. Осипов

Ученый секретарь Научного совета,



К.Г.-М.Н.

О.Н. Еремина