

Современные проблемы **ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОДИНАМИКИ**

Труды Юбилейной конференции, посвященной
100-летию со дня рождения профессора
Г. С. Золотарева (1914–2006)



Издательство Московского университета

Московский государственный университет
имени М. В. Ломоносова
Геологический факультет
Кафедра инженерной и экологической геологии



Современные проблемы **ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОДИНАМИКИ**

Труды Юбилейной конференции, посвященной
100-летию со дня рождения профессора
Г. С. Золотарева (1914–2006)

Геологический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова,
Москва, Россия, 29–30 сентября 2014 г.

Под редакцией Э. В. Калинина, О. В. Зеркала



Издательство Московского университета, 2014

УДК 624.131.1;55(091);55(092);55:51-7;55:007
ББК 26.3;38.79
С56

Современные проблемы инженерной геодинамики: Труды Юбилейной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора Г.С. Золотарева (1914–2006) (Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия, 29–30 сентября 2014 г.) / Под ред. Э.В. Калинина, О.В. Зеркаля. — М.: Издательство Московского университета, 2014. — 176 с.

ISBN 978-5-19-010984-9

Сборник содержит труды и тезисы докладов Юбилейной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора Г.С. Золотарева (1914–2006), по четырем основным секциям: 1) Современные проблемы инженерной геодинамики; 2) Классификация геологических процессов — природных, антропогенно-измененных и антропогенных; 3) Методика изучения геологических процессов; 4) Мониторинг природных, антропогенно-измененных и антропогенных геологических процессов.

Для инженер-геологов, гидрогеологов и специалистов смежных областей геологии, а также для студентов, магистрантов и аспирантов геологических специальностей вузов.

Ключевые слова: инженерная геодинамика, оползни, карст, оценка геологической опасности, инженерная защита, моделирование, мониторинг.

УДК 624.131.1;55(091);55(092);55:51-7;55:007
ББК 26.3;38.79

Contemporary Issues in Engineering Geodynamics: Proceedings of Anniversary Conference dedicated to Centenary of the birth of prof. G.S. Zolotarev (1914–2006) (Geological Faculty, Moscow Lomonosov State University, Moscow, Russia) / Edited by E.V. Kalinin and O.V. Zerkal. — Moscow: Moscow University Press, 2014. — 176 p.

This collection contains papers and abstracts of Anniversary Conference dedicated to Centenary of the birth of prof. G.S. Zolotarev (1914–2006) in four main sections: 1) Contemporary Issues in Engineering Geodynamics; 2) Classification of present geological processes — natural, anthropogenic altered and anthropogenic; 3) Methods of studying geological processes; 4) Monitoring of natural, anthropogenic altered and anthropogenic geological processes. Book is intended for engineering geologists, hydrogeologists and specialists in related fields of geology as well as for undergraduate and graduate students of geological specialities.

Key words: engineering geodynamic, landslides, karst, assessment of geological hazards, engineering protection, simulation, monitoring.

© Геологический факультет МГУ имени
М.В. Ломоносова, 2014

ISBN 978-5-19-010984-9

© Издательство Московского университета, 2014

Геодинамическая составляющая обоснования мониторинга историко-культурных литотехнических систем

Н.В. Кузнецова, В.А. Королев

Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова (кафедра инженерной и экологической геологии), Москва, Ленинские горы, д. 1, ndemina2006@yandex.ru

Историко-культурная литотехническая система (ИЛТС) является особой разновидностью литотехнической системы, в которой в качестве технической подсистемы выступают особо ценные в историческом и культурном отношении здания, сооружения или их ансамбли [1]. Мониторинг как система постоянных наблюдений, оценки, прогноза и управления системой для ИЛТС имеет ряд особенностей, к числу которых относятся сложность унификации требований в связи с уникальностью каждого исторического здания и направленность мероприятий по управлению системой в первую очередь на сохранение объекта культурного наследия и максимально возможное поддержание его первоначального состояния. При этом объектом мониторинга следует рассматривать ИЛТС в целом, а не отдельные компоненты ее геологической и технической подсистем.

На сегодняшний день для территории исторического центра Москвы ключевая роль в формировании геодинамической обстановки принадлежит техногенным факторам. Источниками техногенных воздействий на геологическую среду, затрагивающими все компоненты инженерно-геологических условий, являются такие объекты, как метрополитен, различные подземные сооружения и коммуникации, наземный транспорт, здания и сооружения, а также мероприятия, связанные с их строительством и эксплуатацией.

При обосновании мониторинга должны быть выделены основные процессы, влияющие на сохранность ИЛТС и определяющие динамику ее развития. При этом нужно учитывать не только существующую геодинамическую обстановку, но и потенциальную возможность активизации процессов с течением времени, что становится особенно актуально в связи с тем, что для зданий-памятников, в отличие от обычных жилых и производственных зданий, не существует ограничений по сроку службы. Например, до начала 1970-х гг. карстовые провалы в Москве не наблюдались, их формирование в настоящее время обусловлено, преимущественно, постоянно возрастающими во времени и про-

странстве техногенными воздействиями на геологическую среду [3]. При мониторинге должны также рассматриваться не только процессы, имеющие внешние проявления (например, в виде оседания земной поверхности или деформации конструкций здания), но и протекающие внутри литотехнической системы.

В пределах исторического центра Москвы основные геологические риски связаны с развитием карстовых и суффозионных процессов, подтоплением, криогенным пучением грунтов слоя сезонного промерзания, наличием техногенных, слабых и плавунно-неустойчивых грунтов, а также формированием различных техногенных физических полей [1].

Согласно карте карстовой и суффозионной опасности г. Москвы [4] большая часть исторического центра является потенциально опасной в этом отношении. Часто проявления карстовых и суффозионных процессов приурочены к тальвегам и бортам погребенных речных долин, в пределах которых размыт региональный юрский водоупор. При детальном анализе инженерно-геологических условий возможно разделение участка, на котором расположено здание или комплекс зданий, на потенциально опасные и неопасные участки.

Подтопление, происходящее в результате техногенного подъема уровня грунтовых вод, в том числе из-за утечек из водонесущих коммуникаций, представляет угрозу для сохранности подземных конструкций здания и приводит к затоплению подвалов, а также может вызвать ухудшение механических свойств грунтов основания, активизацию карстовых и суффозионных процессов.

Потенциальными факторами, которые могут вызвать возникновение и активизацию инженерно-геологических процессов, является наличие в грунтовой толще техногенных, слабых и плавунно-неустойчивых грунтов.

Слабые грунты (органоминеральные грунты, набухающие глины, рыхлые водонасыщенные пески) часто приурочены к современным озерно-болотным отложениям, развиты в пределах поймы р. Москвы и ее притоков, в том числе засыпанных (р. Неглинная и др.).

Плавунно-неустойчивые грунты развиты в пределах центра Москвы локально (в районе ул. Б. Дмитровка и м. Пушкинская). Чаще всего это межморенные и меловые водонасыщенные пески, которые при высоком местном гидростатическом давлении переходят в плавунное состояние при проходке котлованов и подземных горных выработок.

Техногенные отложения являются одновременно составляющей частью ИЛТС, вмещающей средой и основанием для зданий

и сооружений), а также историко-культурным объектом («культурный слой»). С этими связями парагенезис таких инженерно-геологических процессов, как доуплотнение техногенных грунтов под действием статических нагрузок от зданий; разуплотнение под действием динамических нагрузок; разложение органических веществ, содержащихся в них; процессов, вызванных изменениями температурно-влажностного режима; развитие суффозии; изменение гидрогеологических и гидрохимических условий.

В пределах исторического центра имеют место локальные мелкие и поверхностные потенциально опасные оползни, приуроченные к отдельным участкам на склонах долины р. Москвы [2].

К особой группе относятся процессы, возникающие в ИЛТС в результате взаимодействия их техногенной и геологической подсистем, что происходит на протяжении всего времени их существования. К таким процессам относятся формирование вод «верховодки» и фундаментных вод, изменение свойств грунтов, залегающих в активной зоне и непосредственно под подошвами фундаментов (при этом может происходить как повышение, так и снижение показателей физико-механических характеристик), разрушение материалов фундаментов и др. Данные процессы, как правило, взаимосвязаны и могут в течение длительного времени никак не проявлять себя, приводя в итоге к значительным повреждениям исторических зданий.

Таким образом, при обосновании мониторинга ИЛТС должны быть учтены как типичные для исторического центра инженерно-геологические процессы, так и процессы, происходящие внутри данной системы, при этом диагностика осуществляется как для опасных, так и потенциально опасных (для данной ИЛТС) процессов.

Литература

1. Королёв В.А., Кузнецова Н.В. Инженерно-геологические особенности литотехнических систем культурно-исторических сооружений как объектов мониторинга // Инженерная геология. 2012. №3. С. 44–55.
2. Москва. Геология и город / Под ред. В.И. Осипова, О.П. Медведева. М.: Московские учебники и картолитография, 1997.
3. Рекомендации по оценке геологического риска на территории г. Москвы. М.: ГУ ГО ЧС г. Москвы; Москомархитектура, 2002.
4. Схематическая карта инженерно-геологического районирования г. Москвы по степени опасности проявления карстовых и суффозионных процессов // Инструкция по инженерно-геологическим и геоэкологическим изысканиям в г. Москве. М.: Правительство Москвы; Москомархитектура, 1996.