

- комплекса "Казань", ФГАОУ ВПО КФУ, 2013 г, инв. № 2168, Территориальный фонд геологической информации по Приволжскому федеральному округу Российской Федерации».
2. Латыпов А.И., Жаркова Н.И. Оценка оползневой опасности на территории строящегося города Иннополис (Татарстан) для организации системы геодинамического мониторинга // Инженерные изыскания, №10-11, 2013. – с.56-59.
  3. Zharkova N., Latypov A. Regularities of slope processes forming on the "Kazan" ski complex area (Russia), 14th international multidisciplinary scientific geoconference SGEM, Albena, Bulgaria, 2014, pp.755-759.
  4. Жаркова Н.И., Латыпов А.И. Закономерности формирования склоновых процессов на территории горнолыжного комплекса "Казань" // "Сергеевские чтения. Развитие научных идей академика Е.М.Сергеева на современном этапе". Материалы годичной сессии научного совета РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии (21марта 2014г.)- М.: РУДН, 2014.-с.269-273.
  5. Латыпов А.И., Жаркова Н.И., Нуриев И.С., Черныйчук Г.А. Моделирование развития оползневых процессов для прогноза оползневой опасности на территории горнолыжного комплекса "Казань" и г. Иннополис/ Учёные записки Казанского университета, серия "Естественные науки", Т. 156, Книга 1, 2014, с. 148-162.

### ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДОВ (НА ПРИМЕРЕ Г. КЕМЕРОВО)

А.В. Леонова

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия,  
e-mail: avleonova@tpu.ru*

**Аннотация.** Актуальность работы обусловлена тем, на территории г. Кемерово активно ведется новое строительство, растет плотность и этажность застройки, в результате чего широко развиваются неблагоприятные геологические процессы, такие как эрозия, заболачивание, просадка и подтопление. Все эти процессы могут приводить к деформациям зданий и сооружений, а возможно и их разрушению.

**Abstract.** Relevance of the work due to the fact, in the city of Kemerovo actively being new construction, increasing the density and number of storey's of buildings, resulting in widely developed adverse geological processes such as erosion, waterlogging, subsidence and flooding. Prolonged exposure to flooding in the area inevitably leads to deformations of buildings and structures, and possibly their destruction.

На территориях современных городов всё более часто создаются благоприятные условия для развития опасных геологических процессов, таких как оползни, овраги, морозные процессы и многие другие. В числе прочих неблагоприятных геологических и инженерно-геологических процессов можно назвать и подтопление территорий, которое, в последнее время, приобретает масштабный характер. Подтопление является неприятным процессом само по себе, поскольку в результате мы можем получить подтопленные подвалы и неблагоприятное изменение свойств грунтов. Подтопленными могут оказаться свалки, выгребные ямы и т.д. и тогда мы получим химическое загрязнение подземных вод. Но, кроме того, подтопление может спровоцировать развитие геологических процессов, связанных с деятельностью подземных вод, таких как просадка, набухание.

Как правило, подтопление территорий городов носит техногенный характер. Оно возникает и развивается в результате нарушения сложившегося природного равновесия водного баланса территории. Эти нарушения возникают в результате хозяйственной деятельности человека и на застраиваемых территориях обычно

развиваются в две стадии при строительстве и эксплуатации. Техногенное подтопление получило широкое развитие в последние годы, предстоит много сделать по изучению и разработке мероприятий по его предотвращению [1].

Город Кемерово является административным центром Кузбасса (рис. 1). На территории города интенсивно ведется новое строительство, в том числе, высотное, и активно осваивается подземное пространство. При увеличении плотности застройки и повышении уровня ответственности возводимых зданий важнейшими задачами являются обеспечение их безопасности, социального и экологического комфорта для жителей, а также достижение максимальной экономической эффективности градостроительных мероприятий. Постоянный рост объемов инженерно-геологических изысканий и, как следствие, увеличение объема инженерно-геологической информации делают актуальной задачу систематизации и анализа инженерно-геологических материалов прошлых лет, их использование для проведения текущих работ, построения прогнозных карт, ведения мониторинга опасных геологических процессов для целей градостроительства [3].

Нам бы хотелось рассмотреть развитие неблагоприятных геологических процессов территории г. Кемерово на примере участка строительства Кузбасского технопарка.



Рис. 1. Границы и районы г. Кемерово

В административном отношении площадка проектируемого строительства центра трансфера технологий с выставочным залом расположена в Рудничном районе г. Кемерово, в квартале улиц Институтская, Терешковой и Сосновой [2].

Территория, отведенная под строительство объекта, в основном свободна от капитальных строений, но осложнена наличием множества подземных магистральных коммуникаций (теплотрасса, водовод, канализация), а также навалами грунта и искусственными выемками. В западной части площадки имеются частные гаражи и отдельные здания.

В геоморфологическом отношении участок изысканий расположен в пределах коренного правобережного склона р. Томь. Общее понижение рельефа наблюдается к юго-востоку, абсолютные отметки поверхности

земли составляют 223-228 м [2]. По результатам ранее выполненных изысканий инженерно-геологический разрез до глубины 10,0 м представлен следующими грунтами (сверху – вниз): элювиальные глины и суглинки твердой консистенции с включениями дресвы и щебня осадочных пород (плотность грунта  $\rho=2,0-2,17$  г/см<sup>3</sup>, пористость  $n = 0,4-0,73$  д.е., модуль деформации  $E = 25$  МПа), дресвяно-щебенистыми элювиальными грунтами (обломочная зона коры выветривания; плотность грунта  $\rho=2,15$  г/см<sup>3</sup>, модуль деформации  $E = 30$  МПа) и песчаником на глинистом цементе (глыбовая зона коры выветривания; плотность грунта  $\rho=2,35$  г/см<sup>3</sup>, модуль деформации  $E = 50$  МПа, угол внутреннего трения  $\phi = 45$  град.).

Подземные воды на период изысканий, выполненных ООО «Геотехника» (декабрь 2009 г., июль 2010 г., март 2011г.) до глубины 10,0 м не встречены [2].

При изысканиях, проведенных в ноябре и мае 2012 г., были встречены подземные воды типа «верховодка» в северной части территории изысканий. Глубина залегания верховодки изменяется в пределах 2,3-4,2 м (рис. 2). Данный горизонт представляет собой купол растекания подземных вод на участке с наиболее интенсивным питанием техногенными водами. Формирование купола растекания водоносного горизонта типа «верховодка» происходит на плотных слоях нижней части элювия ( $eQ_{II}$ ), обладающих низкими фильтрационными характеристиками – коэффициент фильтрации  $K_f = 0,001$  м/сут. Режим грунтовых вод неустойчивый, что характерно для горизонтов техногенного питания, прогнозируемая амплитуда колебания уровня грунтовых вод в годовом цикле – в пределах 1,0-1,5 м. Максимум положения подземных вод приходится на май–июнь. По химическому составу подземные воды сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатные, кальциево-натриевые. Химический состав характеризуется повышенным содержанием нитратов, хлоридов, сульфатов и аммония, что характерно при наличии источников техногенного питания [4].



**Рис. 2. Литологическая колонка (на 2012 г.)**

При изысканиях, проведенных в феврале 2013 г. уровень подземных вод зафиксирован на отдельных участках на глубинах 5,2–6,2м от поверхности земли, что соответствует абсолютным отметкам 219,45–221,00м. Подземные воды имеют спорадическое, локальное распространение и представляют собой купол растекания на участке с наиболее интенсивным питанием техногенными водами в сочетании с наиболее ослабленными зонами грунтов коры выветривания. Техногенное происхождение воды косвенно подтверждается результатами химического анализа (по показателям гидрокарбонатов, нитратов, нитритов). Режим подземных вод неустойчивый и определяется количеством техногенных водопотерь и инфильтрацией атмосферных осадков. По результатам специальных гидрогеологических работ, выполненных на территории технопарка, подземные воды верхнего водоносного горизонта «верховодки» также характеризуются специфическим техногенным загрязнением [5].

Мы видим, что в течение нескольких лет существенно изменились гидрогеологические условия участка строительства. Если в начале изысканий в 2009 г. подземные воды до глубины 10 м не были встречены, то в 2012 и 2013 гг. подземные воды появились и есть признаки, позволяющие считать, что их возникновение носит техногенный характер. Появление подземных вод приводит к увеличению влажности подвальных помещений и первых этажей зданий, подтоплению фундаментов и подвалов. В результате увлажнения меняются физико-механические свойства грунтов, уменьшается их устойчивость, может начаться развитие неблагоприятных геологических процессов, что также негативно скажется на устойчивости зданий. Поэтому важным направлением работы является оценка влияния экзогенных геологических процессов (ЭГП) на городскую территорию, что, в свою очередь необходимо для принятия решения по выбору площадки для строительства с точки зрения технико-экономического обоснования строительства. Целесообразным считаем применение ГИС-технологий для оценки опасных геологических процессов. Это требует не только создания четкой системы ввода, организации и хранения данных, получаемых в ходе инженерно-геологических изысканий, но и глубокого понимания особенностей развития процессов, характерных для исследуемой территории.

#### *Литература*

1. <http://www.gosthelp.ru/text/PosobieKSNiP2061585Progno.html> Пособие к СНиП 2.06.15-85 Прогнозы подтопления и расчет дренажных систем на застраиваемых и застроенных территориях
2. Отчет о производстве инженерно-геологических изысканий на объекте: «Кузбасский технопарк в г. Кемерово (площадка №1). Производственно-лабораторный корпус «Экология и природопользование». Шифр 29-11, 2011 г.
3. Соколова, Ираида Александровна. Оценка карстовой опасности в Заречной части Нижнего Новгорода с применением ГИС-технологий. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. ОАО «ПНИИИС», 2010 г., г. Москва.
4. Технический отчет по гидрогеологическим работам. Объект: «Корректировка проекта планировки территории с целью выделения 1-го этапа освоения площадки по строительству объектов Кузбасского технопарка в Кемеровской области (площадка №1) г. Кемерово». Шифр 280-2012 г.
5. Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям. Объект: «Строительство объектов Кузбасского технопарка в Кемеровской области (площадка №1). Центр трансфера технологий с выставочным залом» Шифр 02-2013.

## ОСОБЕННОСТИ ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТОВ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

И.Г. Мухина

ЗАО "ПИРС", Омск, Россия, E-mail: [eremenko\\_irina@mail.ru](mailto:eremenko_irina@mail.ru)

**Аннотация.** Приводятся новые материалы по составу и физико-механическим свойствам покровных отложений. Проведена статистическая обработка данных. С привлечением геоструктурных, химических и физико-механических данных рассматриваются особенности этих отложений.

**Abstract.** The paper contains new material on the composition and physico-mechanical properties of sediments. The paper presents statistical processing of data, which involve a structural, chemical and physical-mechanical data of these deposits.

Согласно схеме физико-географического районирования Омская область расположена на юге обширной Западно-Сибирской равнины.