

факторы. Правильное распределения рисков между участниками проекта приведет к эффективной реализации строительства (расширения) автомобильной дороги [1].

Государство должно решить вопросы по землеотводу на выделенные государственные средства. В первую очередь будет проведено изъятие земельных участков для расширения дороги, возмещения за которые будут формироваться за счет федерального и местного бюджетов. Основная часть проблем сосредоточена на частном секторе вдоль улицы Льва Толстого. Как уже говорилось ранее, на данной территории имеется несколько земельных участков, собственники которых останутся без возмещения, для его получения они обратятся в суд. Для скорейшего решения этого вопроса, государство может издать постановление об официальном разрешении на рассмотрение дел вне очереди. Также, воспользовавшись своими полномочиями, государство и местные органы, имеют возможность ускорить процесс юридического оформления приобретения участков, попавших под изъятие. Далее государство организует и оплачивает изыскательные работы для строительства (расширения) автомобильной дороги. После чего земля и полученная информация о результатах изыскания передается проектной компании, которая осуществит проектирование, строительство, реконструкцию и расширение уже существующей части автодороги, введет ее в эксплуатацию, уточнив и согласовав все возникающие по ходу вопросы с соответствующими органами.

За востребованность новой автомобильной дороги ответственность понесет город. Спрос на нее будет очень высок, в силу ее месторасположения и пассажиропотока. Основные финансовые риски лягут на частный сектор. Однако, для того чтобы частная компания не работала себе в убыток, ей будет предоставлено право сбора доходов на определенный срок или на срок действия контракта, а также возможность сдавать в субаренду придорожные полосы, например, для автозаправок, рекламных билбордов, мини-магазинов на оборудованных остановках и так далее. Помимо этого, часть денег для покрытия расходов будет получена от государства в виде фиксированных субсидий на строительство и компенсационных платежей.

Концепция изъятия земельных участков под строительство (реконструкцию) автомобильной дороги была разработана нами на основе изученной правовой базы, зарубежного и отечественного опытов. Наиболее подходящим вариантом для реализации проекта послужит схема «Проектирование, строительство, финансирование и эксплуатация», где у государства, и у города будут свои обязанности. Первые осуществят изъятие участков и изыскательные работы перед началом строительства с учетом всех нормативно-правовых документов, а вторые запроектируют, построят и введут в эксплуатацию уже новую автодорогу. Финансирование будет проводиться, как и из федерального (местного) бюджета, так и за счет денежных средств частного партнера. В данном случае риски будут сведены к минимуму, а выгода к максимуму, в результате чего улучшится транспортная инфраструктура района.

#### Литература

1. Делмон Д. Государственно-частное партнерство в инфраструктуре: Практическое руководство для органов государственной власти. – М.: Апелсин, 2010. – 250 с.
2. Максимов В.В. Государственно-частное партнерство в транспортной инфраструктуре: критерии оценки концессионных конкурсов. – М.: Альпина Паблишерз, 2010. – 178 с.
3. Решение Думы г. Томска от 27.11.2007 N 687 (ред. от 03.11.2015, с изм. от 25.12.2015) "О корректировке Генерального плана и об утверждении Правил землепользования и застройки муниципального образования "Город Томск".  
URL: <http://base.consultant.ru/regbase/cgi/online.cgi?req=doc;base=RLAW091;n=94473;from=29292-0;rnd=189271.6158107270020992;;ts=01892718795987006742507>

### АНАЛИЗ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ТЕРРИТОРИЙ СНЕЖНЫХ ОТВАЛОВ В Г. ТОМСКЕ Е.А. Гапонов, Н.С. Ушакова

Научные руководители доцент О.С. Токарева, профессор О.А. Пасько  
*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Проблема, связанная с воздействием снежных отвалов на состояние земельных участков, выделенных под складирование снега, является актуальной для г. Томска, поскольку период выпадения осадков в виде снега является длительным, а максимальная высота снежного покрова достигает 125 см. Как показано в [1], практически все снежные отвалы г. Томска расположены в зонах, не предназначенных для этих целей. Как правило, рекультивацию и очистку территорий снежных отвалов в весенне-летний период не производят, что ведет к деградации растительного покрова. Из-за позднего таяния снега и его загрязнения, почва покрывается ледяной коркой, и растения могут не прорасти в начале вегетационного периода.

Целью данной работы является изучение изменения температурного режима на территории снежных отвалов с использованием данных ДЗЗ из космоса.

Для проведения исследований выбраны снежный отвал на территории г. Томска, расположенный по адресу ул. Мостовая 40а, и фоновый участок вблизи него. Деградация растительного покрова на территории снегоотвала отчетливо прослеживается на космических снимках высокого пространственного разрешения. Анализ космических снимков, полученных с картографического сервиса Google Earth, позволил сделать вывод о том, что снежный отвал по данному адресу был образован в 2007 г. На рис. 1 приведены фрагменты космоснимков с изображением снегоотвала на ул. Мостовой 40а в весенне-летний период. На них отчетливо видно, что на той части территории снегоотвала, которая не использовалась для складирования снега в 2012 г.,

растительный покров развит значительно лучше. Затем, начиная с 2013 г., площадь деградации растительного покрова снова увеличивается.



**Рис. 1** Изображение территории снежного отвала в летний период на снимках высокого пространственного разрешения

Для оценки изменения температуры поверхности на территории снежного отвала использованы данные теплового канала камеры TIRS, полученные в дальнем инфракрасном диапазоне с длинами волн 10,3-11,3 мкм. Для приведения данных уровня обработки L1, поставляемых в калиброванных цифровых значениях (DN), к значениям в градусах по Цельсию, вначале была рассчитана интенсивность спектральной радиации, приходящей на датчик, по формуле:

$$L_{\lambda} = M_L * Q_{cal} + A_L \quad (1)$$

где  $L_{\lambda}$  – интенсивность спектральной радиации (Watts/(m<sup>2</sup>\*sr\*μm)),  $M_L$  – коэффициент RADIANCE\_MULT\_BAND\_10 из файла метаданных снимка,  $A_L$  – дополнительный коэффициент RADIANCE\_ADD\_BAND\_10 из файла метаданных снимка,  $Q_{cal}$  – значения пикселя снимка в DN.

Затем полученные данные были конвертированы в значения температуры в градусы Цельсия по формуле:

$$T = K2 / (\ln(K1 / L_{\lambda} + 1)) \quad (2)$$

где  $T$  – температура в градусах Цельсия,  $L_{\lambda}$  – интенсивность спектральной радиации,  $K1$  – константа K1\_CONSTANT\_BAND\_10 из файла метаданных снимка;  $K2$  – константа K2\_CONSTANT\_BAND\_10 из файла метаданных снимка.

Расчеты и построение температурных профилей проводили с использованием программного обеспечения ERDAS Imagine, специализированного для обработки данных ДЗЗ. На рис. 2 приведены температурные профили, построенные в направлении с севера на юг с выступом за границы снегоотвала и фонового участка около 10 м с датами съемки 17.05.2015 г., 18.06.2015 г. и 27.06.2015 г.

Как видно на рис. 2, на территории снежного отвала происходит задержка прогревания поверхности и переохлаждение почвы в начале вегетационного периода в сравнении с фоновым участком (температурные профили от 17.05.2015). Разница температур на снежном отвале и на фоновом участке достигает пяти градусов. В дальнейшем поверхность снежного отвала прогревается интенсивнее поверхности фонового участка (температурные профили от 18.06.2015 и 26.06.2015). Таким образом, формируется неблагоприятные температурные условия для развития растений. Интенсивное прогревание почвы может быть связано не только с неразвитостью растительного покрова, но и наличием химических загрязнителей в почве, которые попадают в нее со складированным снегом. В дальнейшем представляет интерес проведение анализа данных по химическому составу почвы на территории снежных отвалов.

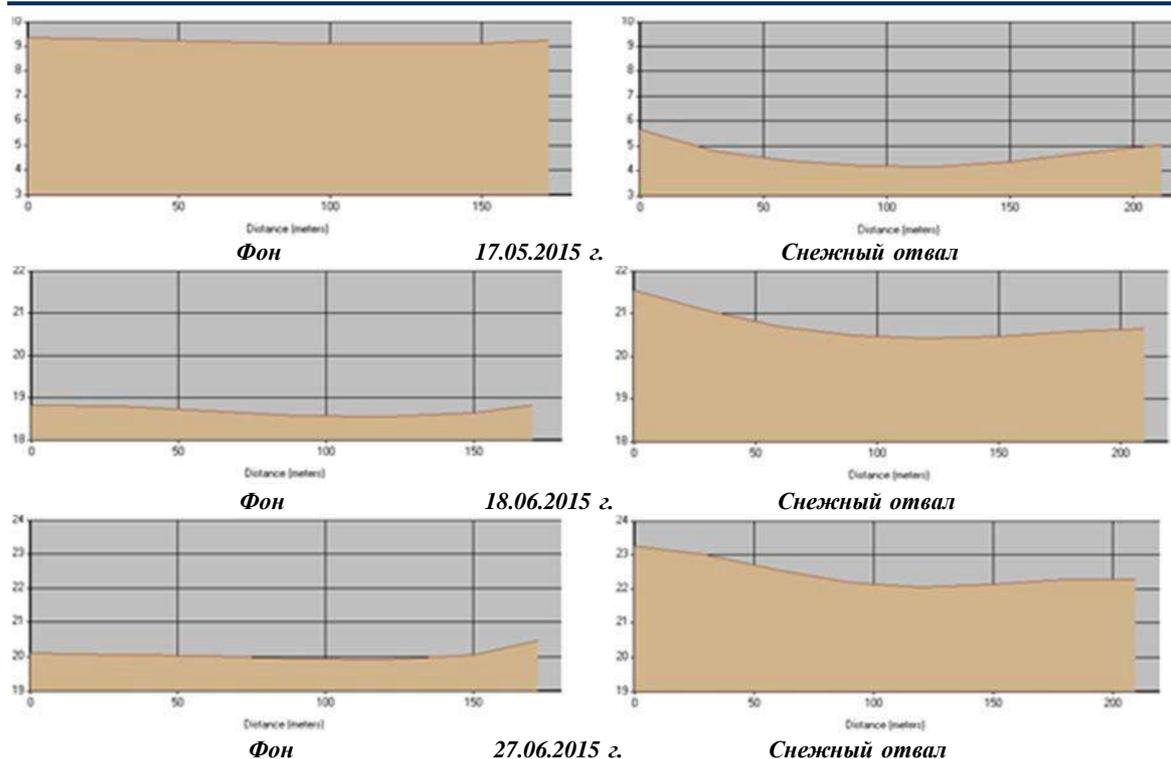


Рис. 2 Температурные профили фоновых участков и снежных отвалов в летний период 2015 г., построенные по снимкам со спутника Landsat 8

#### Литература

1. Макарецова Е.С. Проблемы землеустройства снежных отвалов на урбанизированных территориях (на примере г. Томска) // Проблемы геологии и освоения недр: Труды XIX Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 70-летию юбилею Победы советского народа над фашистской Германией. Том I; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – С. 529–530 с.
2. Landsat 8 (L8) Data Users Handbook. – Sioux Falls, South Dakota: EROS, 2015. – 98 p.

### НАРУШЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОХРАННЫХ ЗОН ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ

**Н.В. Гатина**

Научный руководитель старший преподаватель М.В. Козина

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Инженерная инфраструктура является жизненно важным элементом современного города. Ее состояние определяет уровень развития всей сложной системы городского хозяйства. Совокупность систем водоснабжения, канализации, электроснабжения, газоснабжения и теплоснабжения определяют состав инженерной инфраструктуры. Линейные объекты требуют особой защиты и охраны, что невозможно без установления особого режима использования земель вокруг данных объектов.

Обязательной частью любого такого объекта, который влияет на окружающую среду и здоровье человека, является санитарно-защитная зона [1]. Согласно статье 1 Градостроительного кодекса Российской Федерации, санитарно-защитные зоны относятся к зонам с особыми условиями использования территорий. В случае, если земельные участки включены в состав зон, они не изымаются. В их границах запрещается проводить виды деятельности, которые не соответствуют целям установленных зон, то есть, вводится особый вид использования.

На территории г. Томска находятся следующие зоны с особыми условиями использования территорий:

- Санитарно-защитные зоны предприятий, сооружений и иных объектов.
- Санитарные разрывы от транспортных коммуникаций.
- Санитарные разрывы от инженерных коммуникаций.
- Охранные зоны объектов инженерной инфраструктуры.
- Придорожные полосы.
- Приаэродромная территория.
- Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы и береговые полосы.