

Б.Н. Мельников

### **Геотехногенные поля как форма эффективного использования подземного пространства**

Геотехногенные структуры подразделяются нами по масштабам и особенностям строения на геотехногенные блоки, массивы и поля. Блоки и массивы — это локальные образования, где главную роль играют механические свойства грунтов, конструктивные особенности зданий и т.д. Геотехногенные поля, охватывающие всю сеть таких массивов и блоков, например, г. Екатеринбурга, и связанные между собой не только геологической обстановкой, но и общей сетью технических коммуникаций, электросетей и пр., являются элементом ноосферы, развивающимся по своим законам и действующим как

единый согласованный механизм. Такие сложные образования требуют новых теоретических и прикладных изысканий.

Согласно схеме В.И. Вернадского, ноогенез охватывает самую верхнюю, ничтожно малую часть геохронологической шкалы и некоторый прогнозируемый отрезок времени. Как результат анализа развития современных западных и уральских городов, нами сделан прогноз, что в ближайшие 20—40 лет территория г. Екатеринбурга будет интенсивно осваиваться на глубину 30—50 м, что потребует решения как геологических, так и технических задач.

В настоящее время все коммуникации большого города стиснуты в узком слое пространства, прижатом к поверхности. В этом же слое и в ближайшем окружении его сосредоточены многие природные потоки. В столь ограниченном пространстве не представляется возможным упорядочение этих коммуникаций и потоков. Необходимо расширить этот слой и на этой основе заново его упорядочить. Достичь этого можно за счет подземного пространства. Однако тогда потребуются большие капитальные затраты, и сейчас этот путь маловероятен. Есть другой путь — искусственное поднятие поверхности за счет устройства стилобата (искусственное подземное пространство), в котором не только размещаются коммуникации, но и устраиваются помещения производственного, культурно-бытового и другого назначения.

Нами совместно с архитектором А.В. Поповым проводилась работа на шести участках г. Екатеринбурга (район Уктуса, ВИЗ-правобережный, Ботанический, ул. Репина, Готвальда, Ползунова), являющихся отдельными элементами единого геотехногенного поля. Для примера остановимся лишь на двух объектах.

1. Участок на Уктусе по ул. Шишимской, сложенный пироксенитами. Здесь устроен стилобат, кровля которого эксплуатируется как искусственная поверхность. Разместили все вспомогательные помещения, 135 гаражей, по периферии в освещаемой сбоку части стилобата — более дорогие помещения: офисы, банки, магазины, мастерские. За счет высвобождения территории вместо запроектированных ранее трех 16-этажных домов размещается шесть. По нашим решениям, наземные сооружения уже в настоящее время располагаются таким образом, что будет возможным освоение собственно подземного пространства на большую глубину.

2. Район ВИЗ-правобережный. Здесь инженерно-геологический разрез сложен в верхней части отложениями торфа, аллювия и делювия, а нижней — скальными грунтами, представленными гранитами. По геологическим условиям и положению района в структуре города требуется поднятие поверхности всей территории на 4—8 м. Нами предложено решение, при котором поверхность поднимается искусственно за счет стилобата, в котором размещается большинство объектов инфраструктуры. Предусмотрено устройство дренажных систем в условиях возможности их контроля, коммуникации же размещаются в двух уровнях.

В теоретическом плане отметим, что поскольку геотехногенные структуры являются комплексными, включающими качественно различные образования — геологические и техногенные, нами разработана обобщенная схема исследований этих образований. Она включает следующие разделы: 1) концепцию структурного пространства, учитывающую геологические и технические условия, 2) разработку методов, расчетов (определение краевых условий, определение зависимостей, расчет изменений и т.д.), 3) разработку нормативов. Нами разработаны нормы по геотехногенным блокам, массивам и разрабатываются нормативы по геотехногенным полям.

В заключение отметим, что во всех наших теоретических и практических изысканиях мы всегда учитываем два момента. 1. При выработке подземного пространства на Урале, как правило, мы имеем дело с весьма ценным материалом — пироксенитами, гранитами и т.д. Этот материал при строительстве многих объектов уходит в отвал, тогда как при соответствующей обработке он представляет большой интерес. Например, пространство для олимпийского стадиона в Лиллехаммере возникло благодаря извлечению строительных материалов при сохранении существующего ландшафта, который считается огромной ценностью. То же можно наблюдать на сотнях других объектов Скандинавии. 2. Само отработанное пространство при соответствующем техническом оснащении — это ценный постоянно действующий ресурс. В г. Дегтярске отработанное пространство порождает беду на огромной территории, а в той же Скандинавии в этом пространстве размещают заводы, электростанции, читальные залы, склады.

Всё это подчеркивает значимость поставленных в настоящее время задач. Для их решения целесообразна разработка методов геотехногенного картирования, при котором должны учитываться как геологические, так и технические и технико-экономические данные. Особенно это важно при разработке месторождений полезных ископаемых с дополнительной оценкой подземных пространств и при планировании развития урбанизированных территорий.