

УДК 624.133:62-048.26

*Т.А. Мележ, А.И. Павловский*

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫБОРА ТЕРРИТОРИЙ ДЛЯ ИНЖЕНЕРНОГО ОСВОЕНИЯ**

В данной статье разработаны показатели и критерии оценки выбора территорий для выявления ограничений их инженерного освоения. Определено, что при проектировании инженерных сооружений необходимо руководствоваться не только инженерно-геологическими условиями площадки, но также оценивать функциональное использование территории, климатические характеристики и состояние почвенного покрова, поскольку геоэкологическое обоснование объекта является неотъемлемой частью любого проекта. Показано, что последствия взаимодействия техногенных и природных объектов обнаруживаются не только непосредственно после инженерного освоения, но в реакции природной среды в «отложенном» режиме – спустя несколько лет, а в некоторых случаях даже десятков лет.

Инженерное освоение территорий можно датировать временем первых поселений человека. Однако первоначально оно носило характер «необходимых», человек расселялся главным образом на высоких берегах крупных рек, впоследствии стал заселять и пойменные территории, расширяя границы поселений. Инженерные сооружения минувших веков оказывали незначительные нагрузки на естественные основания, но по мере развития общества это воздействие постоянно возрастало. С течением времени природная среда в пределах урбанизированных территорий подверглась существенной трансформации, и сейчас это в значительной мере техноприродная среда, развивающаяся в результате взаимодействия инженерных конструкций и коммуникаций, гражданского и промышленного строительства и природных компонентов.

На ранних этапах освоения территории инженерные сооружения представляли собой, в сравнении с современными, примитивные формы: деревянные, а впоследствии каменные мостовые, малоэтажная деревянная жилая застройка, мануфактурные производства и прочее.

Современное общество стремится постоянно совершенствовать условия для жизни, то есть осваивает новые территории (например, расширение площадей под застройку путем упрочнения свойств естественных горных пород методами силикатизации, уплотнения, трамбовки, создания искусственных насыпей), сооружает здания из стекла и бетона, бетонные мостовые переходы, магистральные автодороги, трубопроводы и прочее, тем самым нагрузка на грунт постоянно увеличивается, что может спровоцировать возникновение и развитие техногенных и техногенно-природных опасностей и рисков.

В условиях активно развивающегося техногенеза при выборе площадок под инженерное строительство геоэкологическое обеспечение строительных проектов на протяжении всего их жизненного цикла становится одной из важных задач. Для рационального использования территорий в целях инженерного освоения необходимо учитывать целый ряд показателей, оценку которых возможно выполнять по предлагаемым критериям (таблица 1).

Таблица 1 – Критерии выбора территорий для выявления ограничений их освоения

Показатели оценки	Критерии оценки
1	2
функциональное использование территории	оценка эколого-экономических преимуществ местоположения и существующего использования территории;

Продолжение таблицы 1

климатические характеристики	пофакторный анализ метеорологических условий переноса и рассеивания загрязняющих веществ с целью выбора площадки, имеющей благоприятные условия для самоочищения атмосферы от выбросов;
гидрогеологические условия	оценка степени благоприятности освоения территории с гидрогеологических позиций на основании анализа геолого-гидрогеологических условий и опасных геологических процессов;
гидрологические условия	оценка современного состояния водных объектов с позиций способности воспринять уровень антропогенного воздействия;
геологические условия	оценка прочностных свойств грунтов (устойчивость к размыву, оплыванию, суффозионно-карстовым, дефляционным процессам, развитию овражно-балочной сети и прочее);
состояние почвенного покрова	оценка уровня загрязнения почв и грунтов территории для определения возможных затрат на мероприятия по рекультивации; определение ценности почвенных структур в формировании экологического каркаса

В процессе изучения территорий для их последующего освоения большое внимание необходимо уделять анализу каждого показателя в отдельности. Так, оценка функционального использования территории даст возможность:

- определить рациональность размещения объекта по отношению к основным транспортным магистралям;
- установить отношение планируемого объекта к основным осям градостроительного развития территории;
- выявить степень благоприятности градостроительного освоения;
- проанализировать компоненты окружающей среды и выявить структуру экологического каркаса территории, включающего потенциальные объекты рекреационного использования.

Оценка климатических условий территории позволит:

- планировать застройку, создающую условия для естественной проветриваемости территории;
- предусматривать положение планируемой застройки по отношению к розе ветров с целью минимизации поступления загрязняющих веществ;
- проводить озеленение территорий, необходимое для улучшения температурно-влажностного режима и усиления аэрации.

Оценка гидрогеологических, гидрологических и геологических условий позволит определить состав инженерных мероприятий по подготовке к застройке территории и провести районирование по благоприятности освоения подземного пространства.

Так, оценка гидрогеологических условий позволит:

- установить распределение водоносных горизонтов, которые будут испытывать влияние в процессе строительства и эксплуатации объекта;

- определить условия залегания, распространения и естественную защищенность подземных вод;
- определить состав, фильтрационные и сорбционные свойства грунтов зоны аэрации и водовмещающих пород;
- изучить условия питания и разгрузки, многолетний уровневый и температурный режим, параметры гидравлической взаимосвязи между водоносными горизонтами и поверхностными водами;
- выяснить влияние техногенных факторов (насыпи, выемки, покрытия, подземные сооружения и коммуникации, дренажи) на гидрогеологические условия территории;
- установить степень проявления опасных геологических процессов, связанных с деятельностью подземных вод.

Оценка гидрологических условий даст основания для:

- выбора направления отведения сточных вод с территории участков застройки;
- определения мероприятий по отводу поверхностного стока с учетом сохранности существующих потоковых систем и гидрологического режима территории;
- определения состава мероприятий, обеспечивающих очистку, удержание и инфильтрацию стоков («зеленые крыши», каналы для ливневой воды, водосборы, уступы, фильтры, пруды, пруды-накопители, уличный дренаж, дренаж парковок (газонные решетки), озеленение).

Оценка геологических условий позволит:

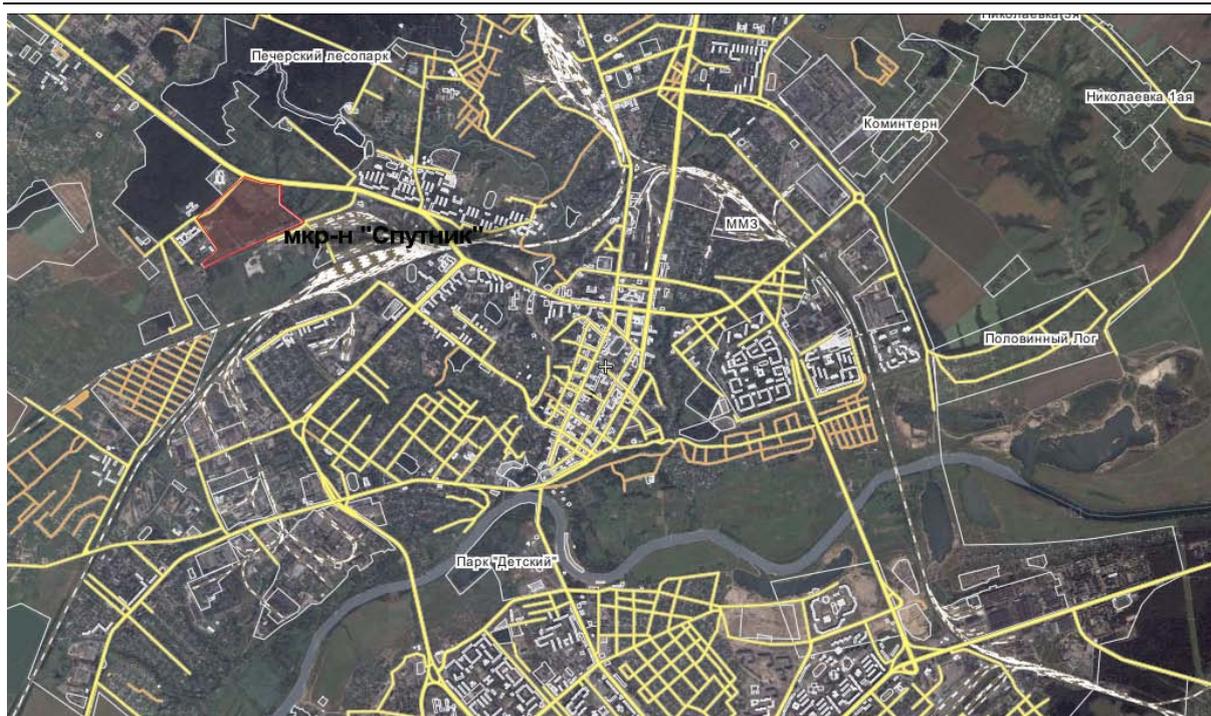
- выполнить анализ геологического строения территории;
- дать описание геологического возраста и литологического состава пород;
- выявить степень устойчивости грунтов к природно-техногенным воздействиям.

Оценка состояния почвенного покрова позволит:

- определить уровень антропогенной нарушенности территории;
- выявить уровень захламленности;
- установить степень деградации и загрязнения почвенного покрова;
- определить состав мероприятий по рекультивации почвенного покрова.

Следовательно, целесообразность инженерного освоения территорий должна рассматриваться в зависимости от уровней его техногенного воздействия на геологическую среду, от экологической ситуации в пределах осваиваемой территории, наличия на них ценных природных объектов, а также возможности нанесения ущерба природным системам.

Рассмотрим отдельные критерии оценки территорий для выявления ограничения их освоения на примере строительства многоквартирного жилого дома в микрорайоне Спутник в г. Могилеве (рисунок 1).



**Рисунок – Схема расположена объекта**

**1. Функциональное использование территории.**

Объект строится в западной части г. Могилева на свободной от застройки площади в районе пересечения Минского шоссе и ул. Б. Бирули и расположен в зоне доступности к транспортным системам (автодорога и в 1 км железнодорожная станция), и к рекреационным зонам («Печерский лес» (лесной массив, гидрологический объект – Печерское озеро) и в 3,6 км рекреационная зона реки Днепр). В функциональном отношении это благоприятная для селитебной застройки зона.

**2. Климатические характеристики.**

С позиции метеорологических факторов объект расположен в достаточно благоприятных условиях, несмотря на близость завода искусственного волокна, желатинового завода (находятся в 3-х км от объекта), с учетом розы ветров имеются благоприятные условия для самоочистения атмосферы от выбросов.

**3. Гидрогеологические условия.**

Гидрогеологические условия для строительства благоприятны – грунтовые подземные воды не имеют выдержанного горизонта, встречается верховодка в песке на кровле моренных отложений, в отдельных линзах песка в толще морены. Ниже подошвы фундаментов наблюдаются безнапорные воды спорадического распространения. Напорные межпластовые воды (в межморенных флювиогляциальных песках) не будут оказывать влияния на строительство и эксплуатацию дома; воды спорадического распространения могут быть удалены с котлована водоотливом. Вместе с тем при разработке проекта производства работ следует учитывать наличие на дне котлована водоупорных супесей и суглинков, способствующих накоплению в котловане дождевых и талых вод. Возможно насыщение водой также песчаных линз и прослоев. Любое поступление воды в пазухи фундаментов – из-за дефектов в отместке, нарушения условий поверхностного стока, при утечках из водонесущих коммуникаций – приведет к появлению воды в подвалах.

#### 4. Гідролагічныя ўмовы.

Умовы паверхнага стока ў вясенне-осенні перыяд неўдзявольніваюць: дажджавыя і талыя воды скапляюцца на паверхні зямлі, следавальна, неабходны дрэнажныя збудаванні для адводу паверхнага стока – дажджавыя каналізацыі.

#### 5. Геалагічныя ўмовы.

В геалагічным строенні тэрыторыі ўдзельваюць адкладзеныя [4]:

##### **Поозерскі гарызонт**

*Лессавідныя адкладзеныя ( $LQ_3pz$ )* – суглінок лессавідны, палева-жэлыты. Залегает с паверхні, мацность – 0,7–0,9 м.

##### **Сожскі гарызонт**

*Моренныя адкладзеныя ( $gQ_2sž$ )* – супесь, режэ суглінок, красно-бурыя і бурыя, месцамі с гравіем і галькой да 30%, в верхней части толци (до глубины 3–4 м) с маломощными (до 0,1 м) многочисленными прослойками песка. Залегает под лессовидными отложениями, вскрытая мацность – до 20,7 м.

*Внутриморенныя адкладзеныя ( $fQ_2sž$ )* – пескі мелкія жэлыта-, серо-бурыя, часта гліністыя, с ўключеннем гравія. Встречены на глубине 3,8–15,5 м в виде отдельных линз мацностью 0,5–0,8 м.

##### **Днепрэска-сожскі гарызонты**

*Флювіогляціальныя межморенныя адкладзеныя ( $fQ_2dn$ )* – песок мелкі, темно-серый, гліністы. Встречен на глубине 20 м, вскрытая мацность – 5 м.

В геомарфалагічным адношенні тэрыторыя застройки прыурочена к палого-волністай мореннай раўніне, сглаженной покровом лессовидных отложений, паверхность ровная, абсалютныя адметкі паверхні – 179,95–180,20 м.

Інженерно-геалагічныя ўмовы для строітельства адносітельно блугпріятыны: аднатыпнае геалагічнае строенне для плошадкі в целом, с паверхні залегает лессавідныя суглінкі ( $LQ_3pz$ ), перакрываючыя толцу надморенных песков і пылеватогліністых грунтоў ( $Q_2sž$ ), залегających на толце (мацностью до 12 м) моренных супесей і суглінок сожскаго ( $gQ_2sž$ ) гарызонта. Сложное строенне верхней части разреза связано (до глубины 4–6 м) с залеганием надморенных песков і суглінок (супесей) пылеватых в виде невыдержанных по мацности і простиранію линз, их незакономерным переслаиванием.

При строітельстве должны применяться работы, не приводящие к ухудшению свойств грунтов основания неорганизованным водоотливом і замачиванием, размывом паверхностными водами, промерзанием, повреждением механизмами і транспортом.

Інженерно-геалагічныя і гідрогеалагічныя ўмовы для строітельства адносітельно блугпріятыны; падземныя воды практычески отсутствуют, неблагоприятныя геалагічныя працессы не ўстаноўлены.

Следавальна, при проектировании инженерных сооружений необходимо руководствоваться не только инженерно-геалагіческими ўмовыямі тэрыторыі, но также подвергать оценке функциональное использование тэрыторыі, кліматычныя характарыстыкі і састаяніе почвенного покрыва, поскольку геэкалагічнае абоснаванне плануемаго аб'екта является неотъемлемой частью любого проекта.

Геэкалагічнае изучение тэрыторій, осваиваемых под инженерное строітельство, связано с освоением подземного пространства для обеспечения функционирования проектируемого аб'екта; с освоением площадей под жилую застройку; с решением задач транспортного обслуживания; формированием зон «разгрузки» экалагічнай напярэжэнности в развивающемся городе; реконструкцией исторических центров городов в историко-культурных целях; стремлением к «оздоровлению» среды обитания человека, повышению качества жизни, комфортабельности жилья [1, 2].

К факторам, определяющим необходимость геоэкологической оценки, относятся: освоение отведенной под застройку территории с техногенным и природным загрязнением; освоение территорий с загрязнёнными поверхностными и подземными водами; использование в качестве оснований зданий и сооружений и строительных материалов вторичного сырья, отходов производства (вскрышных пород, пород обогащения, золы, шлаков, и др.); подтопление осваиваемых территорий, подземных сооружений за счёт техногенного воздействия и оживления природных процессов; загрязнение окружающей среды отходами строительного и промышленного производства и прочие.

Последствия загрязнения территорий проявляются в существенном нарушении функционирования как природных, так и устойчивых городских антропогенных экосистем и, как установлено уже достаточно точно, обнаруживаются не только непосредственно после воздействия, но и в реакции природной среды в «отложенном» режиме – спустя несколько лет, а в некоторых случаях даже десятков лет.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ананьев, В.П. Инженерная геология : учеб. для вузов / В.П. Ананьев, А.Д. Потапов. – М. : Высшая школа, 2004. – 511 с.
2. Осипов, В.И. Геологическая среда и будущее городов: проблемы и решения / В.И. Осипов // Тр. Междунар. Конф. – М., 2000. – С. 64–75.
3. Потапов, А.Д. Экология : учеб. для студентов вузов / А.Д. Потапов. – М. : Высшая школа, 2004. – 528с.
4. Лярский, С.П. Техническое заключение по инженерно-геологическим изысканиям для строительства жилого дома по г/п № 32 в м-не «Спутник» в г. Могилеве. Объект 1729-09-12, МО ГЕОСЕРВИСА, инв. 5760. – Минск, 2009. – 20 с.

#### ***T.A. Melezh, A.I. Pavlovskiy. Критерии оценки выбора территорий для инженерного освоения***

Data and criteria of characteristics of selecting the territory for finding out the restrictions of their engineering deployment were worked out. It was defined that while the constructing the engineering buildings not only engineering and geological conditions should be observed, but also functional using of the territory, climate characteristics and the condition of soil covering, as geoeological grounding of the object is an essential part of every project. Aftermath of interaction of industrial and natural object can be found not only exactly after engineer absorption but in reaction of the environment in «delayed» mode during next few years, and in some cases some even decades.

Рукапіс паступіў у рэдкалегію 22.05.2012