

Геология, география и глобальная энергия. 2022. № 3 (86). С. 126–130.
Geology, geography and global energy. 2022; №3 (86):126–130 (In Russ.).

Научная статья
УДК 628.1.033-048.78(571.14)
doi 10.54398/20776322_2022_3_126

АНАЛИЗ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ НА ПЛОЩАДКАХ СТРОИТЕЛЬСТВА

Екатерина Витальевна Луговик¹, Ирина Александровна Троценко²✉,
Юлия Владимировна Корчевская³

Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина,
Омск, Россия

¹ev.lugovik2060@omgau.org

²ia.trotsenko@omgau.org ✉, <https://orcid.org/0000-0003-0109-8460>

³yuv.korchevskaya@omgau.org, <https://orcid.org/0000-0001-5805-6910>

Аннотация. В статье дан анализ инженерно-геологические изысканий на площадке строительства. Исследуемая территория отнесена к пятой инженерно-геологической области первого порядка (область крупных речных долин, сложенных аллювиальными верхнечетвертичными отложениями). Геологическое строение участка изучено до глубины 24,0 м. На исследуемом участке присутствуют следующие стратиграфо-генетические комплексы: техногенные грунты, четвертичные элювиально-делювиальные отложения, четвертичные аллювиальные отложения и отложения неогенового возраста. На площадке строительства, пройденными скважинами встречен один водоносный горизонт. Водосодержащими грунтами служат мягкопластичные суглинки, для которых полутвердые глины таволжанской свиты неогена служат относительным водоупором. Из неблагоприятных инженерно-геологических процессов следует отметить потенциальную подтопляемость подземными водами, морозную пучинистость грунтов и способность грунтов ИГЭ 2, в случае замачивания под воздействием внешней нагрузки, проявлять просадочные свойства. Исходя из данных исследования инженерно-геологических условий участка, категория их сложности является II-сложной.

Ключевые слова: инженерно-геологические изысканий, площадка строительства, стратиграфо-генетические комплексы, водоносный горизонт

Для цитирования: Луговик Е. В., Троценко И. А., Корчевская Ю. В. Анализ инженерно-геологических изысканий на площадках строительства // Геология, география и глобальная энергия. 2022. № 3 (86). С. 126–130. https://doi.org/10.54398/20776322_2022_3_126.

ANALYSIS OF ENGINEERING AND GEOLOGICAL SURVEYS AT THE CONSTRUCTION SITES

Ekaterina V. Lugovik¹, Irina A. Trotsenko²✉, Yulia V. Korchevskaya³

Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk, Russian Federation

¹ev.lugovik2060@omgau.org

²ia.trotsenko@omgau.org ✉, <https://orcid.org/0000-0003-0109-8460>

³yuv.korchevskaya@omgau.org, <https://orcid.org/0000-0001-5805-6910>

Abstract. The article provides an analysis of engineering and geological surveys at the construction site. The study area is assigned to the fifth engineering-geological area of the first order (the area of large river valleys, composed of alluvial Upper Quaternary deposits). The geological structure of the site has been studied to a depth of 24.0 m. The following stratigraphic-genetic complexes are present in the study area: technogenic soils, Quaternary eluvial-deluvial deposits, Quaternary alluvial deposits and Neogene deposits. At the construction site, passed wells encountered one aquifer. Water-containing soils are soft-plastic loams, for which the semi-hard clays of the Tavolzhanskaya suite of the Neogene serve as a relative aquiclude. Of the unfavorable engineering and geological processes, it should be noted the potential flooding by groundwater, frosty heaving of soils and the ability of EGE

2 soils, in case of soaking under the influence of an external load, to show subsidence properties. Based on the data of the study of engineering and geological conditions of the site, the category of their complexity is II-difficult.

Keywords: engineering-geological surveys, construction site, stratigraphic-genetic complexes, aquifer.

For citation: Lugovik E. V., Trotsenko I. A., Korchevskaya Yu. V. Analysis of engineering and geological surveys at the construction sites. *Geology, geography and global energy*. 2022; 3(86): 126–130 (In Russ.). https://doi.org/10.54398/20776322_2022_3_126.

Введение. Инженерно-геологические изыскания имеют важное значение для строительных объектов. Без своевременного изучения и обновления информации можно упустить изменения в рельефе участка, смещение грунтов и поднятие грунтовых вод. Это приведет к неизбежной деформации и разрушению здания. В результате потребуются финансовые вложения на восстановление объекта, либо полная его ликвидация. Кроме того, при проведении неполных изысканий, можно поставить под угрозу жизнь и здоровье людей. Изыскания должны обеспечивать комплексное изучение инженерно-геологических условий района (площадки, участка, трассы) проектируемого строительства, включая рельеф, геологическое строение, геоморфологические и гидрогеологические условия, состав, состояние и свойства грунтов, геологические и инженерно-геологические процессы [1]. С целью получения необходимых и достаточных материалов для проектирования, строительства и эксплуатации объектов необходимо прогнозировать возможные изменения инженерно-геологических условий в сфере взаимодействия проектируемых объектов с геологической средой.

Объект. Объектом исследований является участок, находящийся на левом берегу р. Иртыш г. Омска и расположен на пересечении улиц Конева – 3-я Енисейская. Город Омск расположен на юге Западно-Сибирской равнины в южной подзоне лесостепной зоны на месте впадения в Иртыш р. Оми [2; 3].

Согласно инженерно-геологическому районированию Западно-Сибирская плита рассматривается как инженерно-геологический регион первого порядка, который подразделён (по особенностям рельефа) на шесть инженерно-геологических областей первого порядка.

Исследуемая территория отнесена к пятой инженерно-геологической области первого порядка (область крупных речных долин, сложенных аллювиальными верхнечетвертичными отложениями).

Методы исследования. Геологическое строение участка изучено до глубины 24,0 м. На исследуемом участке присутствуют следующие стратиграфо-генетические комплексы: техногенные грунты, четвертичные элювиально-делювиальные отложения, четвертичные аллювиальные отложения и отложения неогенового возраста. Выделение инженерно – геологических элементов проводилось в соответствии с ГОСТ 20522-2012 [4]. Послойное описание разреза представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Описание разреза исследований

Возраст и генезис	№ ИГЭ, слоя	Описание грунтов	Мощность, м
Техногенные (насыпные) грунты			
tQH	1	Почвенно-растительный слой Насыпной грунт. Представлен суглинком, перемешанным с почвенно-растительным слоем, с примесью строительных и бытовых отходов	0,2–0,4 1,0–1,4
Природные грунты			
edQ III	2	Супесь бурая твердая, с прослойками суглинка твердого, просадочная	1,7–3,4
aQ III	3	Суглинок мягкопластичный, с прослойками супеси пластичной	1,2–3,1

Возраст и генезис	№ ИГЭ, слоя	Описание грунтов	Мощность, м
N _{1t} v	4	Глина полутвёрдая, с включением щебня мергеля	8,3–10,2
N _{1t} v	5	Суглинок тугопластичный, с прослойками супеси пластичной	8,8–10,6

Современные техногенные отложения представлены суглинком, перемешанным с почвенно-растительным слоем, с примесью строительных и бытовых отходов залегающим с поверхности исследуемого участка, мощностью 1,0–1,4 м.

Участок проектирования обследован восемью скважинами глубиной от 2,5 до 24 м и одним шурфом глубиной до 3 м. Согласно ГОСТ 20522-2012 исследуемые грунты предварительно разделены на ИГЭ (*инженерно-геологические элементы*) с учетом их происхождения, текстурно-структурных особенностей и вида.

В соответствии с ГОСТ 20522-2012 [4] предварительно выделены 5 инженерно-геологических элементов:

- 1) современные техногенные грунты (ИГЭ-1);
- 2) супесь бурая твердая, с прослойками суглинка твердого (ИГЭ-2);
- 3) суглинок серовато-бурый мягкопластичный, с прослойками супеси пластичной (ИГЭ-3);
- 4) глина светло-серая полутвёрдая (ИГЭ 4);
- 5) суглинок светло-серый тугопластичный (ИГЭ 5).

По данным исследований построены графики изменчивости свойств грунтов с глубиной.

На рисунках 1–6 приведены графики изменчивости W , W_L , W_p , I_p , I_L , e для супеси (ИГЭ-2)

Аналогичные графики были построены для каждого ИГЭ, и анализируя их параметры (W , W_p , W_L , I_p , I_L , e) по глубине сделан вывод, что параметры грунтов изменяются закономерно.

Результаты. По результатам изысканий, выполненных в границах данной площадки уровень подземных вод отмечался на глубине 4,0–4,5, на абсолютных отметках 80,38–81,10 м. Коррозионная агрессивность подземных вод по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочке кабеля высокая.

В результате проведенных инженерно-геологических изысканий объекта исследований установлено:

1. По особенностям геоморфологического строения территория изысканий приурочена к I надпойменной террасе р. Иртыш.

2. В пределах участка изысканий выделено 4 ИГЭ:

- Супесь твердая, с прослойками суглинка твердого, просадочная; встречена повсеместно на аллювии I надпойменной террасы мощностью от 1,7 до 3,4 м (edQ_{III}).
- Суглинок мягкопластичный, с прослойками супеси пластичной; мощность 1,2–3,1 м (a^1Q_{III}).
- Глина полутвёрдая, с включением щебня мергеля до 5–10 %, вскрытой мощностью 8,3–10,2 м (N_{1tv}).
- Суглинок тугопластичный, с прослойками супеси пластичной, мощностью от 8,8 до 10,6 м (N_{1tv}).

3. На площадке строительства, пройденными скважинами встречен один водоносный горизонт. Водосодержащими грунтами служат мягкопластичные суглинки, для которых полутвердые глины таволжанской свиты неогена служат относительным водоупором.

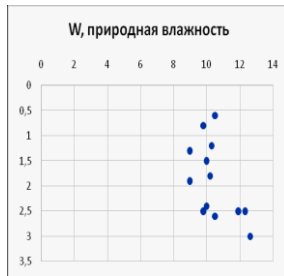


Рисунок 1 – График изменения природной влажности супеси по глубине

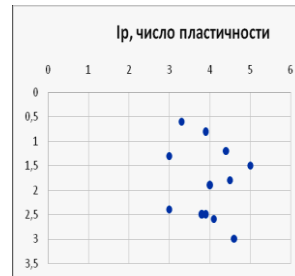


Рисунок 2 – График изменения числа пластичности супеси по глубине

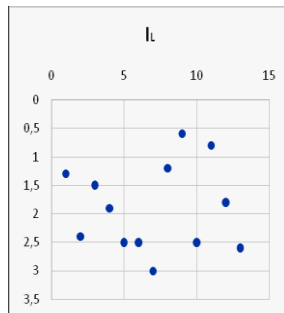


Рисунок 3 – График изменения показателя текучести супеси по глубине

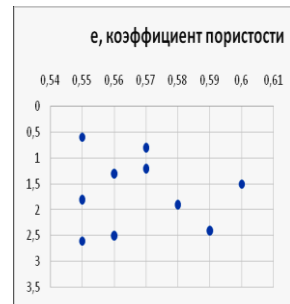


Рисунок 4 – График изменения коэффициента пористости супеси по глубине



Рисунок 5 – График изменения влажности на границе текучести супеси по глубине



Рисунок 6 – График изменения влажности на границе раскатывания супеси по глубине

Тип режима подземных вод – террасовый, способ питания, преимущественно, инфильтрационный, а также за счет подтока с вышележащих территорий и частично-го питания из нижележащих горизонтов, в связи с чем, уровень подвержен сезонным и годовым колебаниям.

4. Из неблагоприятных инженерно-геологических процессов следует отметить потенциальную подтопляемость подземными водами, морозную пучинистость грунтов и способность грунтов ИГЭ 2, в случае замачивания под воздействием внешней нагрузки, проявлять просадочные свойства.

5. Специфические грунты представлены техногенными (насыпными) грунтами (суглинком, перемешанным с почвенно-растительным слоем, с примесью строительных и бытовых отходов залегающим с поверхности исследуемого участка, мощностью 1,0–1,4 м) и просадочными грунтами (супесь твердая просадочная, граница просадочной толщи проходит на глубине 3,1–3,6 м).

Исходя из данных исследования инженерно-геологических условий участка, категория их сложности по СП 446.1325800.2019 [5] является II-сложной.

Инженерно-геологические изыскания являются неотъемлемой частью технического задания на строительство, они помогают установить целесообразность проектирования, подобрать надежную фундаментную основу с учетом состояния грунтов на участке, а также не допускать убытки, связанных с обрушением строений.

Список источников

1. Шустова У. Р., Корчевская Ю. В., Троценко И. А. Гидрогеологическая оценка водных ресурсов для водоснабжения Новосибирского региона // *Геология, география и глобальная энергия*. 2021. № 4. С. 41–49. doi: 10.21672/2077-6322-2021-83-4-041-049.
2. Ушакова И. Г., Корчевская Ю. В., Горелкина Г. А., Охотникова М. Л. Гидрогеологическая характеристика территории Русско-Полянского района Омской области и возможность использования подземных вод для целей водоснабжения // *Геология, география и глобальная энергия*. 2019. № 2 (73). С. 62–72.
3. Гурьев Д. В., Кныш А. И., Троценко И. А. Основные гидролого-климатические показатели территории Омского Прииртышья как факторы, способствующие возникновению и развитию процессов подтопления и затопления // *Геология, география и глобальная энергия*. 2019. № 1 (72). С. 51–56.
4. Межнациональный стандарт ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний. Введенные в действие 01.08.1996 г. Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 октября 2012 г. N 597-ст. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200096130> (дата обращения: 16.07.2022).
5. СП 446.1325800.2019 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ. Дата введения 6 декабря 2019 года. URL: <https://docs.cntd.ru/document/561027906> (дата обращения: 17.07.2022).

References

1. Shustova U. R., Korchevskaya Yu. V., Trotsenko I. A. Hydrogeological assessment of water resources for water supply of the Novosibirsk region. *Geology, geography and global energy*. 2021; 4:41–49. doi: 10.21672/2077-6322-2021-83-4-041-049 (In Russ.).
2. Ushakova I. G. Korchevskaya Yu. V., Gorelkina G. A., Okhotnikova M. L. Hydrogeological characteristics of the territory of the Russko-Polyansky district of the Omsk region and the possibility of using groundwater for water supply. *Geology, geography and global energy*. 2019; 2(73): 62–72 (In Russ.)
3. Guryev D. V., Knysh A. I., Trotsenko I. A. Main hydrological and climatic indicators of the territory of the Omsk Irtysh region as factors contributing to the emergence and development of flooding and flooding. *Geology, geography and global energy*. 2019; 1(72):51–56 (In Russ.).
4. International standard GOST 20522-2012 Soils. Methods of statistical processing of test results. Entered into force on 01.08.1996. Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated October 29, 2012 N 597-st. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200096130> (accessed: 07/16/2022) (In Russ.).
5. SP 446.1325800.2019 Geotechnical surveys for construction. General rules for the production of works. Implementation date 6 December 2019. URL: <https://docs.cntd.ru/document/561027906> (accessed: 07/17/2022) (In Russ.).

Информация об авторах

Е. В. Луговик – магистрант;

И. А. Троценко – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Ю. В. Корчевская – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая кафедрой.

Information about the authors

E. V. Lugovik – master's student;

I. A. Trotsenko – Candidate of Sciences (Agriculture), Associate Professor; Associate Professor of the Department of Land and Water Management and Water Resources Conservation;

Yu. V. Korchevskaya – Candidate of Sciences (Agriculture), Associate Professor, Head of the Department.

Вклад авторов

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors

The authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 08.08.2022; одобрена после рецензирования 16.08.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 08.08.2022; approved after reviewing 16.08.2022; accepted for publication 25.08.2022.