

2. Теляковский В.А. Дневники Директора Императорских театров. 1898—1901 / Под общей редакцией М.Г. Светаевой. М., 1998. С. 139.

3. Зильберштейн И.С., Самков В.А. Константин Коровин вспоминает... // Изобразительное искусство. Москва, 1990. С. 88

4. Н.М. Молева «Жизнь моя – живопись...» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.kkorovin.ru/moleva6.php>

УДК 550.8.012

## **ЯВЛЕНИЕ СУФФОЗИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

**Венглинская О.А.**

**Научный руководитель Серёгина О.В.**

*Тульский государственный университет*

*Рассмотрены причины возникновения суффозионного явления, а также методы борьбы с суффозией в сфере градостроительства*

Нехватка земли в крупных городах ведет к тому, что появляется необходимость осваивать подземное пространство, расширяя таким образом доступные площади. Под землей располагают паркинги, подземные переходы, транспортные туннели и т.д. И нет предпосылок для изменения этой тенденции. Изъятие колоссальных объемов грунта ведет к нарушению равновесия в грунтовой массе и изменению гидрогеологического режима территории. В конечном счете большое влияние оказывается именно на устойчивость зданий и сооружений.

Развитие экзогенных геологических процессов на территории России происходит крайне неравномерно, с разной степенью активности и потенциальной опасности. Службой Государственного мониторинга состояния недр (ГМСН) Роснедра в 2014 г. по результатам обследований территорий и объектов выявлено 444 случаев активизаций эндогенных геологических процессов. Уже много лет около половины случаев происходит в Сибирском ФО (49,6 %), на втором месте - Северо-Кавказский ФО (20,5 %), на третьем – Уральский ФО (12,4 %). Остальные федеральные округа России считаются относительно «спокойными».

Однако в мае 2019 года на территории Тульской области в селе Дедилово в Киреевском районе на территории одного из земельных участков провалился грунт, образовав яму диамет-

ром 30 м и глубиной не менее 15 м. Специалисты видят причину этого явления в приуроченности грунтов области к карстово-суффозионным процессам.

В качестве опасного для проектирования строительства процесса рассмотрим суффозию грунта, а не карстово-суффозионное явление в целом. Последствиями суффозий выявляют провалы грунта и проседание вышележащей толщи, образование отрицательных форм рельефа на территории застройки и прилегающих территориях.

Суффозия – процесс выноса частиц грунта водами естественных подземных или искусственных техногенных горизонтов, в которых возникают значительные силы гидродинамического давления или превышена величины некоторой критической скорости воды. Также, зачастую этому процессу способствует наличие самой области выноса, изменения химического состава подземных вод, вследствие чего происходит растворение частиц грунта и их последующий вынос, или утечки из городских коммуникаций во время строительства.

Суффозия может происходить в глубине массива пород или вблизи поверхности земли.

В глубине массива перенос мелких частиц происходит между соседними контактирующими слоями, различными по составу и пористости, или в пределах одного слоя, что приводит к образованию подземных каналов. При суффозии нередко вымываются пустоты или формируются своеобразные прослои на контакте между слоями. Развитие пещер нередко сопровождается провалом поверхности земли, повреждением зданий и подземных коммуникаций.

Проявление суффозионных процессов вблизи поверхности земли происходит при естественном или искусственном изменении гидродинамических условий, таких как формирование воронок депрессии, колебание уровня подземных и поверхностных вод, откачка, дренирование.

Для оценки суффозионности грунтов, служащих основанием или материалом гидротехнических сооружений в настоящее время используется методика ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева и ВНИИ ВОДГЕО. Основными факторами, влияющими на суффозионность грунтов по этим методикам являются: зерновой состав, скорость фильтрации и градиент напора. Особое влияние при этом уделяется определению коэффициента разнородности, ( $\eta=d_{60}/d_{10}$ ), коэффициента неравномерности рас-

кладки частиц ( $k=1+0,05\eta$ ). ( $k=1+0,05\eta$ ), определению значения диаметра частиц, которые могут быть вынесены фильтрационными потоками в результате суффозии

$$(d_{ci}^{max} = 0,77d_0^{max}).$$

Если  $d_{ci}^{max} < d_{ci}^{min}$ , то грунт считается несуффозионным. Если  $d_{ci}^{max} > d_{ci}^{min}$ , то грунт является суффозионным, и из такого грунта могут быть вынесены частицы, диаметр которых меньше  $d_{ci}^{min}$ .

Суффозионные явления отрицательно сказываются на устойчивости зданий и сооружений, поэтому с ней следует активно бороться. При строительстве в районах с прогнозируемой суффозией необходимо осуществлять ряд мер, направленных на прекращение фильтрации воды, ее движения через размываемый массив, повышения устойчивости и прочности пород.

Согласно СП 116.13330.2012 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения» предусмотрены следующие режимы использования зон суффозионных процессов:

- максимально возможное уменьшение инфильтрации поверхностных, промышленных и хозяйственно-бытовых вод в грунт;
- особая компоновка функциональных зон, трассировка улиц и сетей при планировании структуры с обходом опасных участков и размещением на них зеленых насаждений;
- инженерная защита территорий от антропогенного влияния строительства на развитие суффозионных процессов.

Суффозия на сегодня является актуальной геотехнической проблемой, потому что устранение ее последствий требует проведения дорогостоящих сложных в технологическом плане работ. Однако в связи с массовой урбанизацией территорий и увеличением техногенного влияния на геологический процесс, строительство невозможно прекратить. С суффозией следует усиленно бороться. Основой всех мероприятий выделяют прекращение фильтрации воды, что достигается различными путями. Например, регулированием поверхностного стока атмосферных вод; перекрытием места выхода подземных вод присыпкой песка или тампонированием; устройством осушающих породы дренажей или уменьшением скорости фильтрации воды;

упрочнением пород, ослабленных суффозией, методами силикатизации, цементации, глинизации, применением особых видов фундаментов, в том числе и свайных.

### **Библиографический список**

1. Бахтеев М.К. *Геоэкология: Учеб. пособие* / М.К.Бахтеев. – М.: Ин-т общ.и сред.образ.РАО, 2001. – 336 с., ил.
2. Граменицкий Е.Н. *Экспериментальная и техническая петрология*. – М.: Научный Мир, 2000. – 416 с.
3. Димухаметов Д.М., Новопоселенских Л.А., Бахарева Н.С. *Суффозионные процессы на территориях городов // Современные проблемы науки и образования*. – 2015. – № 2-2. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=22188> (дата обращения: 22.09.2019).
4. Жиленков В.Н. *Рекомендации по методике лабораторных испытаний грунтов на водопроницаемость и суффозионную устойчивость*. Л., ВПИИГ им. Веденеева, 1991. – 93 с.
5. Хоменко В.П. Троицкий Г.М. *Строительное освоение карстоопасных территорий // Проектирование и инженерные изыскания*. 1987. № 2. С. 23 –25.

УДК 75

## **ЖИВОПИСЬ – КАК СПОСОБ ДОСТИЖЕНИЯ ТВОРЧЕСКИХ ИСКАНИЙ**

**Воюева Л.Д.**

**Научный руководитель Куркова В. Г.**

*Тульский государственный университет*

*В статье рассматривается творчество Ильи Ефимовича Репина и анализ его произведения «Яблоки и листья», описывается процесс создания копийной работы и её значение в учебном процессе архитекторов.*

Илья Ефимович Репин – выдающийся русский художник второй половины 19-го века, внёсший значительный вклад в историю русской культуры.

Родился 5 августа 1844 г. в Чугуеве (ныне в Харьковской области) [1]. Первые навыки в живописи приобрёл в школе военных топографов. Учился в рисовальной школе Общества поощрения художеств в Петербурге. Затем поступил в Академию ху-