



Д. И. ВАСИЛЬЕВА
А. А. КАРПОВ
А. В. МАЛЬЦЕВ

ПОГРЕБЕННЫЕ ОВРАГИ НА ТЕРРИТОРИИ Г. САМАРЫ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОБЪЕКТОВ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

BURIED RAVINES IN SAMARA
AND THE CURRENT STATE OF URBAN DEVELOPMENT

Изучено местоположение погребенных оврагов на территории г. Самары и состав техногенных отложений, заполнивших погребенные врезы. Рассмотрена их привязка к современной картографической основе города, влияние на сложившуюся планировочную структуру, на здания и объекты городской инфраструктуры, на протекающие инженерно-геологические процессы. Выявлено значительное воздействие наличия погребенной овражно-балочной сети, заполненной органическими техногенными отложениями, на состояние оснований и фундаментов зданий на примере двух зданий из реестра объектов культурного наследия регионального значения, обследованных перед проведением капитального ремонта фундаментов.

Ключевые слова: овражно-балочная сеть, погребенные овраги, балочные формы рельефа, городские овраги, грунты, основания и фундаменты, деформации фундаментов, памятники культурного наследия

The location of buried ravines on the territory of Samara and the composition of technogenic deposits that filled the buried cuts were studied. Their binding to the modern cartographic basis of the city, the impact on the existing planning structure, on buildings and urban infrastructure, on the ongoing engineering and geological processes are considered. A significant impact of the presence of a buried ravine-beam network filled with organic technogenic deposits on the condition of the foundations and foundations of buildings was revealed using the example of two buildings from the register of cultural heritage of regional significance examined before the overhaul of the foundations.

Keywords: ravine-beam network, buried ravines, beam relief forms, urban ravines, soils, bases and foundations, deformations of foundations, cultural heritage monuments

Городская застройка формируется на протяжении длительной истории развития территории, отражая этапы развития города и изменение градостроительных концепций и требований. На долговечность, безопасность, технологические параметры объектов городской застройки влияет комплекс факторов, значительную роль среди которых играет состояние геологической среды [1, 2].

Наличие линейных понижений овражно-балочной сети сильно осложняет пространственное развитие города. Образование эрозионных врезов связано с геологической деятельностью временных водных потоков (овражной водной эрозией) и приурочено в основном к районам с расчлененным рельефом и неустойчивыми к размыву поверхностными горными породами. Овражная эрозия может

значительно активизироваться при антропогенном воздействии, например при распахке территории или вырубке лесной растительности. При росте городов рельеф постепенно выравнивается при планировке и застройке территории, при этом понижения рельефа заполняются техногенными отложениями, имеющими специфические свойства. Постепенно овражно-балочная сеть может перейти в погребенное состояние, но при этом она продолжает оказывать влияние на протекание геологических и инженерно-геологических процессов, уровень грунтовых вод, устойчивость оснований зданий и сооружений и др. [3, 4]. Изучение эрозионного рельефа позволяет реконструировать историю развития и заполнения овражно-балочных систем в разных климатических обстановках голоцена [5]. При возведении городов-крепостей овражно-балочная сеть использовалась в качестве естественных природных фортификаций, играла роль рвов, окружавших крепость, создавала препятствие при подступах к городу [6, 7].

Овражно-балочные формы рельефа широко распространены в рельефе Самарской области. Они встречаются на склонах водоразделов р. Волги и ее притоков, на склонах Жигулевских гор (рис. 1), Приволжской, Бугульминско-Беле-

беевской возвышенностей, Общего Сырта, на надпойменных террасах рек и представлены как действующими, ежегодно растущими оврагами с обрывистыми склонами, так и заросшими древесной или травянистой растительностью балочными формами рельефа.

Самара – крупнейший город, расположенный на юге Среднего Поволжья, административный и индустриальный центр Самарско-Тольятинской агломерации. Город расположен на юго-востоке Восточно-Европейской платформы, на левом берегу Волги. В последние десятилетия Самара активно растет, застраиваются окружающие пригородные территории, увеличивается плотность и этажность застройки, осваиваются незастроенные или заброшенные внутригородские территории. В составе города выделяется 9 административных районов, между некоторыми из них имеются разрывы в застройке, достигающие нескольких километров, – это пойма и русла рек Волги и Самары, лесные массивы на Соколых горах (рис. 2), крупные овраги – Студеный, Коптев (рис. 3) и др.

Инженерно-геологические условия строительства в Самаре достаточно сложные, что требует обязательного проведения значительного объема инженерно-геологических изысканий. В геологическом строении территории участву-

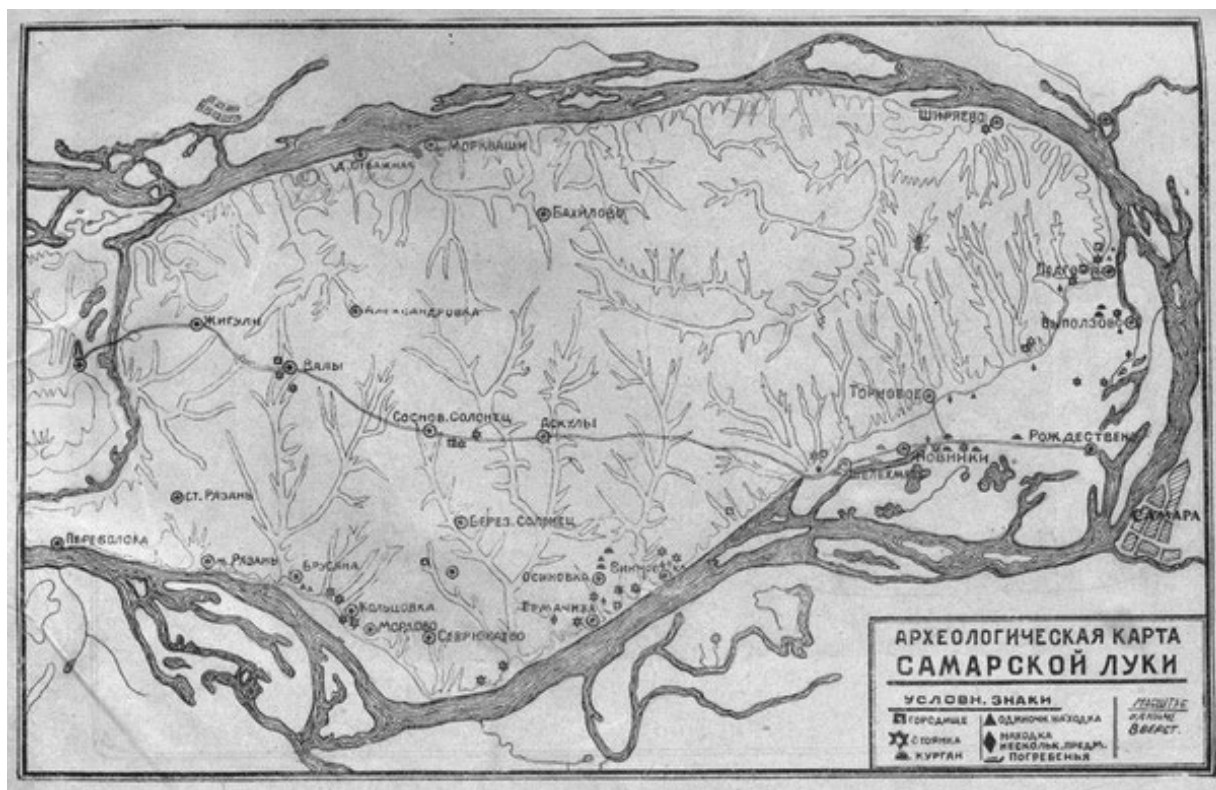


Рис. 1. Карта оврагов Самарской Луки
Fig. 1. Map of the ravines of Samara Luka



Рис. 2. Соколы горы, Лысая гора
Fig. 2. Sokoli Mountains, Bald Mountain



Рис. 3. Коптев овраг
Fig. 3. Koptev ravine

ют отложения казанского и татарского ярусов пермской системы, перекрытые в долинах рек четвертичными аллювиальными, а на склонах – четвертичными делювиальными наносами, кроме того, встречаются неогеновые отложения. Среди них широко распространены специфические или структурно-неустойчивые грунты – слабые, пучинистые, набухающие, карстоопасные, просадочные, техногенные [8–9]. Намывные и насыпные грунты, расположенные в разных частях города, образуют искусственные основания на строительных площадках [10]. Выявление наличия структурно-неустойчивых грунтов в геологическом разрезе территории на начальном этапе подготовки проектной документации вызывает необходимость использования особых подходов к выбору типа фундамента, а также установлению несущих слоев грунтов при устройстве подземной части сооружений. Иногда специфические грунты выявляются при проведении геомониторинга или обследования фундаментов существующих городских зданий. Появление деформаций в надземных конструкциях здания часто бывает связано с наличием специфических (техногенных) грунтов в основании зданий.

Одной из причин накопления мощных слоев техногенных отложений является засыпка овражно-балочной сети. Вследствие этого образуются грунтовые массивы, сложенные насыщенными грунтами, которые имеют нарушенную структуру, низкую прочность и склонность к значительным неравномерным деформациям, что крайне опасно для зданий и сооружений, возводимых на подобных основаниях. Кроме того, природные склоны оврага при засыпке его техногенными грунтами могут служить для этих отложений принудительными площадками скольжения, что значительно снижает прочность и устойчивость таких грун-

товых массивов как оснований. Таким образом, изучение распространения и свойств техногенных отложений, заполняющих погребенные овражно-балочные формы рельефа, и их влияния на современные строительные объекты на территории г. Самары является актуальным вопросом.

Цель представленной работы – изучение влияния погребенной овражно-балочной сети на современную застройку и планировку г. Самары.

Выделены следующие задачи:

1) исследование особенностей строения погребенной овражно-балочной сети на Волжском и Самарском склонах водораздела и надпойменных террасах рек Волги и Самары;

2) изучение особенностей состава, строения и свойств техногенных отложений;

3) анализ влияния погребенной овражно-балочной сети на сложившуюся планировочную структуру города и современное состояние зданий и сооружений, возведенных на месте засыпанных оврагов (на примере объектов культурного наследия, обследованных перед проведением капитального ремонта фундаментов).

На территории современного местоположения г. Самары до возникновения города существовало значительное количество крупных оврагов, прорезавших как территорию надпойменных террас рек Волги и Самары, так и Волжский и Самарский склоны водораздела (рис. 4).

В настоящее время все овраги, расположенные в старой части города, спланированы, не выделяются в рельефе, так как засыпаны техногенными отложениями.

Засыпан и застроен Владимирский овраг (в районе ул. Полевой) и Беломорский овраг (район жилого комплекса «Ладья», ул. Челюскинцев). В состоянии балки, заросшей

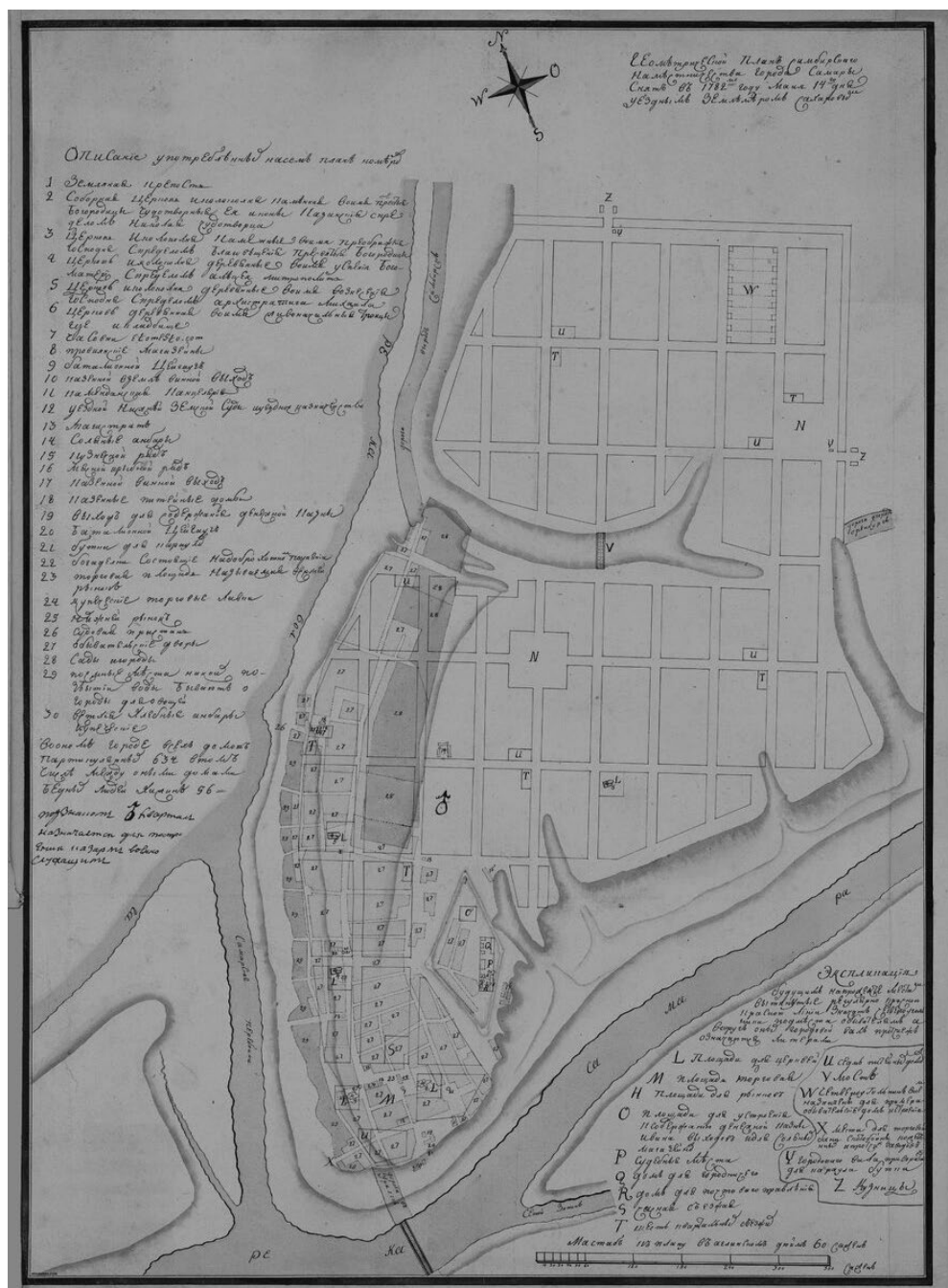


Рис. 4. План города Самары (снят 14 мая 1782 года уездным землемером Сахаровым)
Fig. 4. Samara City Plan (filmed on May 14 in 1782 by the county surveyor Sakharov)

древесной растительностью и с укрепленной бетонными блоками донной частью, находится Силикатный овраг (на некоторых старых планах название оврага – Селикатный, и это, возможно, не ошибка, а в основе лежат слова «сель» и «катить», ком.м. авторов), на территории которого располагаются значительные по площади подземные сооружения (гаражно-строительный кооператив № 609) (рис. 5).

Активно засыпается и застраивается Постников овраг (до недавнего времени – овраг Подпольщиков) (рис. 6 и 7), Студеный овраг (рис. 8 и 9).

Местоположение засыпанных оврагов нашло отражение в расположении уличной сети г. Самары, например ряда улиц, идущих перпендикулярно р. Волге, которые называются «спуски», поскольку имеют значительный

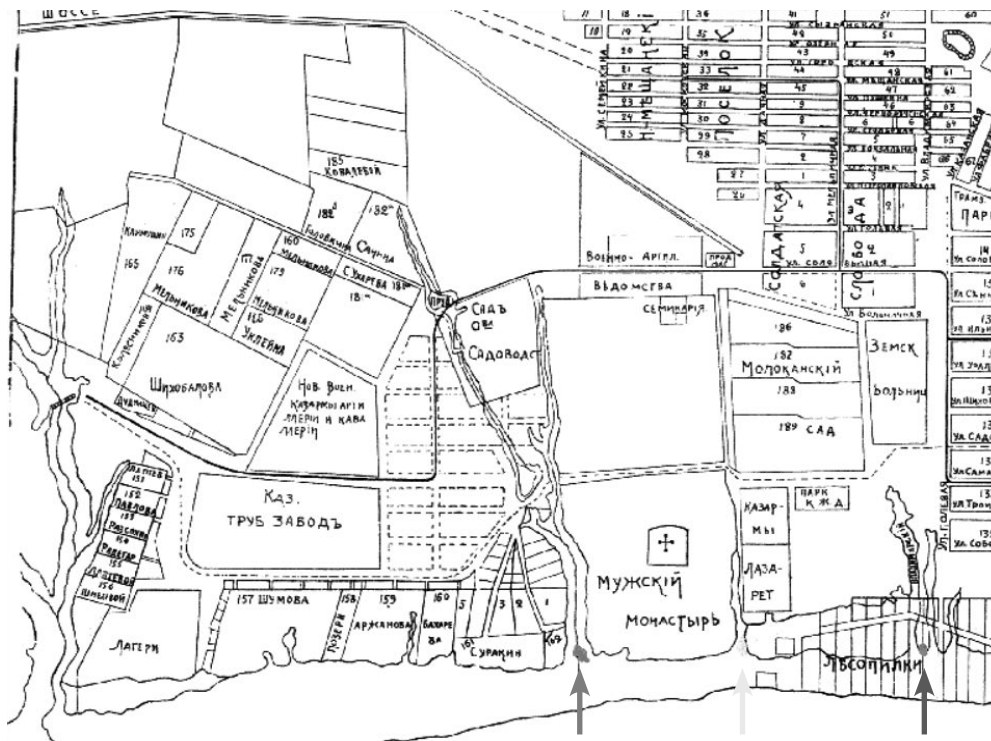


Рис. 5. План оврагов в районе улиц Челюскинцев–Осипенко–Полевая, г. Самара, 1913 г.: красная стрелка – Полевой спуск; желтая – ул. Осипенко, зеленая – ул. Челюскинцев
Fig. 5. Plan of ravines in the area of Chelyuskintsev–Osipenko–Polevaya streets, Samara, 1913: red arrow – Field descent; yellow – st. Osipenko, green – st. Chelyuskintsev

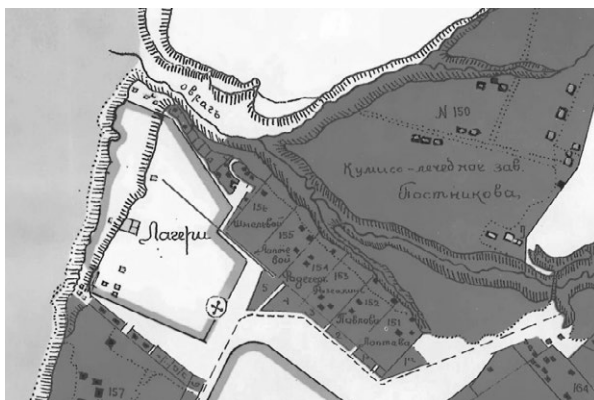


Рис. 6. Схема территории Постникова оврага
Fig. 6. Postnikov ravine territory scheme



Рис. 7. Современная застройка территории Постникова оврага
Fig. 7. Modern development of the territory of Postnikov ravine

уклон от водораздела через надпойменные террасы к руслу реки. Современное местоположение улицы Ленинградской, которая за свою историю претерпела множество переименований (первое название – Проломная), связано с расположением крупного оврага, прорезавшего Волжский склон водораздела и две надпойменные террасы р. Волги.

Наложенная на современную основу карта погребенных оврагов показана на рис. 10.

Следует отметить, что поскольку овраги (как природные дренажи) в естественном состоянии дренируют территорию, способствуют оттоку воды из подземных водоносных горизонтов, их засыпка приводит к подъему уровня грунтовых вод и образованию подтопленных

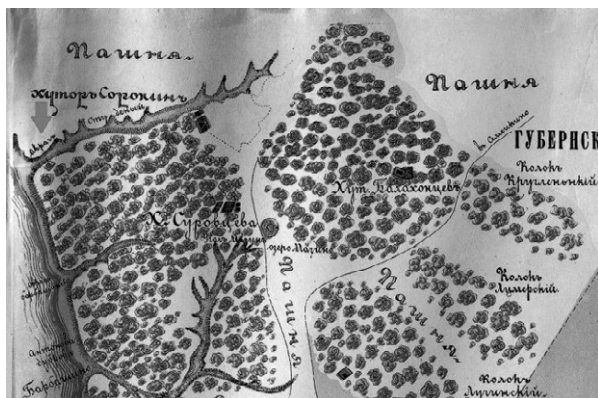


Рис. 8. Схема территории Студеного оврага
Fig. 8. Map of the territory of the Student Ravine



Рис. 9. Современная застройка территории Студеного оврага
Fig. 9. Modern development of the territory of Studenogo ravine



Рис. 10. Карта-схема погребенных оврагов на территории г.Самары
(сделана авторами на основании «Плана г. Куйбышева с показанием местоположения засыпанных оврагов на территории города (на основании планов старых съемок)»
Fig. 10. Map of buried ravines on the territory of Samara
(made by the authors on the basis of the “Plan of Kuibyshev with an indication of the location of covered ravines on the territory of the city (based on the plans of old surveys)”

территорий. На подобных строительных участках грунтовые воды находятся на глубине менее 3 м от современной дневной поверхности, т. е. как раз в зоне прокладки городских коммуникаций и расположения оснований и фундаментов зданий и сооружений.

Широко распространенным видом техногенных отложений в Самаре являются органические слои (из навоза животных), мощность которых может достигать нескольких метров. На примере почвенно-археологических исследований на территории Хлебной площади были изучены морфологические признаки таких отложений [10]. Пример небольшой ложбины, засыпанной техногенными органическими отложениями, показан на фото (рис. 11).

Засыпка овражно-балочной сети при росте г. Самары проводилась с использованием органических материалов (навоза), строительного мусора, отходов производств. Водонасыщенные песчано-глинистые отложения малой степени литификации, содержащие органику, являются дополнительным фактором при развитии суффозионных процессов, тиксотропных явлений в глинах, плывунов, гравитационных склоновых процессов (оползней), а также могут иметь неравномерную сжимаемость под нагрузкой [11].

В настоящее время объекты городской застройки, находящиеся на указанных отложениях, бывают подвержены значительным деформациям и разрушению строительных конструкций. В данной работе представлено два здания, расположенные в историческом центре г. Самары, которые входят в список объектов культурного наследия регионального значения. При обследовании этих объектов в 2023–2024 гг. было выявлено наличие органических техногенных отложений в основании фундаментов.

Первый объект – двухэтажное здание «Дом А.И. Васильевой» (1901 г. постройки), расположенный по адресу: г. Самара, ул. Степана Разина, д. 87 (рис. 12).

В ходе визуального обследования надземной части здания в наружных и внутренних стенах выявлено наличие повсеместного распространения наклонных и вертикальных трещин шириной раскрытия от 0,1 до 3,0 мм, раскрытие межплитных швов межэтажных перекрытий. Отсутствует горизонтальная и вертикальная гидроизоляция фундаментов. По результатам обследовательских работ установлено, что в части здания, расположенной по красной линии улицы С. Разина, техническое состояние строительных конструкций, включая состояние грунтов основания, характеризуется как аварийное.

В результате инженерно-геологических изысканий, которые проводились путем буре-



Рис. 11. Погребенный овраг (ложбина) в археологическом раскопе на территории Хлебной площади, засыпанный органогенными отложениями (фото Д.В. Кормилицына)

Fig. 11. A buried ravine (hollow) in an archaeological excavation site on the territory of Khlebnaya Square, filled with organogenic deposits (photo by D.V. Kormilitsyn)

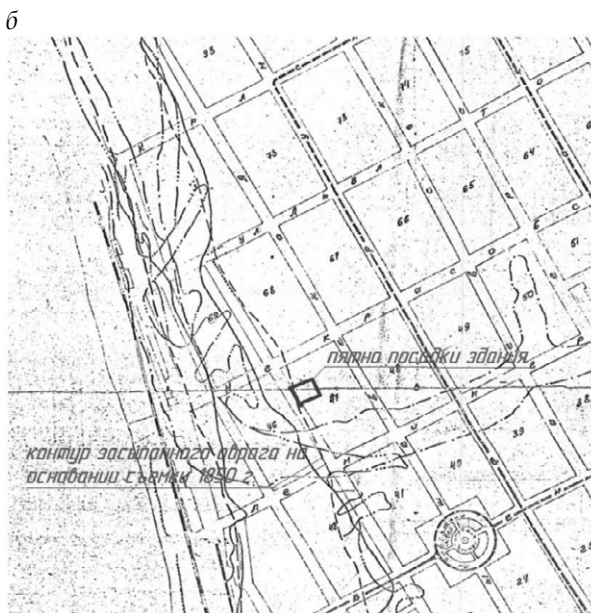


Рис. 12. Общий вид (а) и местоположение на схеме засыпанных оврагов (б) объекта 1 – здание «Дом А.И. Васильевой»

Fig. 12. General view (a) and location on the diagram of backfilled ravines (b) of object 1 – building «A.I. Vasilyeva House»

ния двух технических скважин глубиной 12,0 м с отбором проб грунта и откопки двух шурфов вблизи несущих стен до уровня подошвы фундамента, также с отбором проб грунта из-под подошвы фундамента и стенки шурфа, было выявлено, что грунтом основания служат два слоя и один инженерно-геологический элемент (ИГЭ). Слой 1 – насыпной грунт – конструктивные слои дорожной одежды мощностью до 50 см, песок мелкий маловлажный слежавшийся с включением корней деревьев, строительного мусора, гумусовых горизонтов почвы. Вскрыт всеми скважинами с поверхности и до глубины 0,8–3,8 м. Слой 2 – насыпной глинистый грунт текучепластичной консистенции с запахом нефтепродуктов с переслоениями органического грунта (навоза). Вскрыт скважиной 1 с глубины 3,8 м до глубины 7,2 м.

ИГЭ-1 – песок мелкий средней плотности малой степени водонасыщения. Вскрыт всеми скважинами с глубины 0,8 – 7,2 м до глубины 12,0 м. Нижняя граница слоя не вскрыта. С глубины 9,0 м имеет частые прослои суглинка мягкопластичного. В естественных условиях находится в маловлажном и влажном состоянии. Среднее значение природной влажности составляет 9,97 %, среднее значение плотности при естественной влажности – 1,74 г/см³, значение плотности сухого грунта – 1,59 г/см³. Коэффициент пористости по данным лабораторных исследований колеблется в пределах 0,577 –

0,721 (0,673), среднее значение коэффициента водонасыщения – 0,39. Модуль деформации по данным компрессионного сжатия в естественном состоянии – 15,7 – 19,5 МПа. Удельное сцепление – 26 – 40 кПа. Угол внутреннего трения – 1 – 4 град. Подземные воды вскрыты в скважине 1 на глубине 3,8 м. Инженерно-геологический разрез грунтового основания здания, расположенного по адресу: г. Самара, ул. Степана Разина, д. 87 представлен на рис. 13.

При анализе плана г. Куйбышева с указанием местоположения засыпанных оврагов на территории города (на основании планов старых съемок) (см. рис. 10) было установлено, что часть здания была возведена на месте засыпанного оврага и основанием для этой части здания является насыпной грунт мягко/текучепластичной консистенции, представленный чередующимися слоями суглинка и навоза. Характер образования и распространения трещин в несущих стенах здания свидетельствует о незатухающих неравномерных осадках. Фундамент здания и грунт основания здесь находятся в аварийном состоянии.

С целью сохранения объекта культурного наследия для избежания негативных последствий, вызванных изменением гидрогеологических условий в связи с активным строительством в исторической части г. Самары, а также для предотвращения воздействия опасных инженерно-геологических процессов (напри-

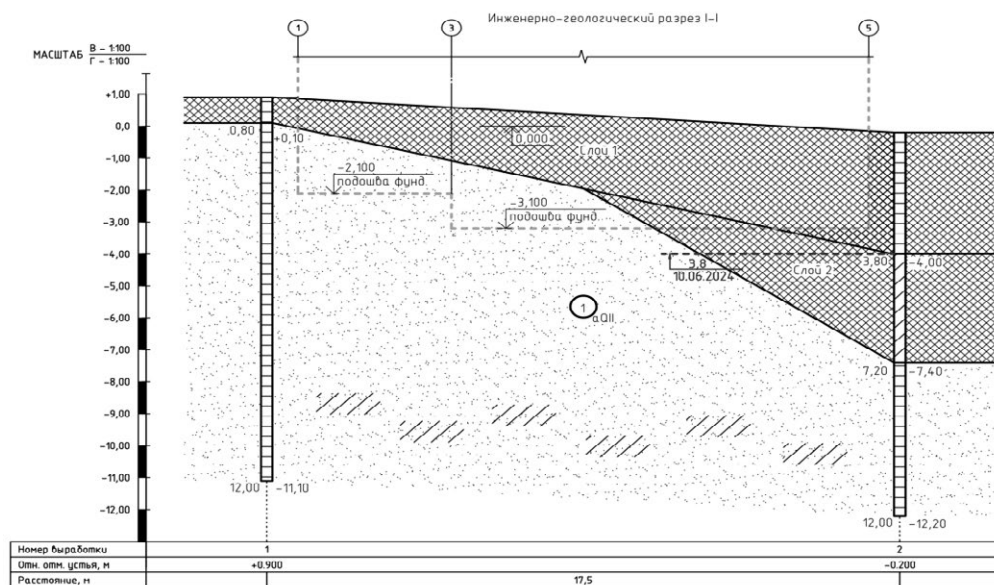


Рис. 13. Инженерно-геологический разрез грунтового основания здания, расположенного по адресу: г. Самара, ул. Степана Разина, д. 87

Fig. 13. Engineering and geological section of the soil base of the building, located at: Samara, st. Stepan Razin, 87

мер суффозии), рекомендуется выполнить мероприятия по закреплению грунтового основания здания методом цементации в режиме пропитки.

Кроме этого, в месте опирания части здания на техногенные органические слои погребенного оврага наиболее эффективным методом усиления фундамента является передача нагрузки от здания через подкосы из стального профиля на буроинъекционные вертикальные сваи, устроенные по внешнему контуру здания, с последующим обетонированием узлов опирания подкосов на головы свай или на наклонные («козловые») сваи (рис. 14).

Второй исследованный объект – трехэтажное здание «Дом Филимонова» (1907-1917 гг. постройки), расположенный по адресу: г. Самара, ул. Ленинская, д. 116 (рис. 15).

В ходе визуального обследования надземной части данного здания в наружных стенах выявлено наличие повсеместного распространения наклонных и вертикальных трещин шириной раскрытия от 0,1 до 2,0 мм. Наружные стены имеют значительные выгибы и отклонения от вертикали, зафиксировано обрушение стены на уровне подвального этажа. Раскрытие трещин в стенах подвального помещения достигает 30 мм. Проседание пола в подвале достигает 200 мм.

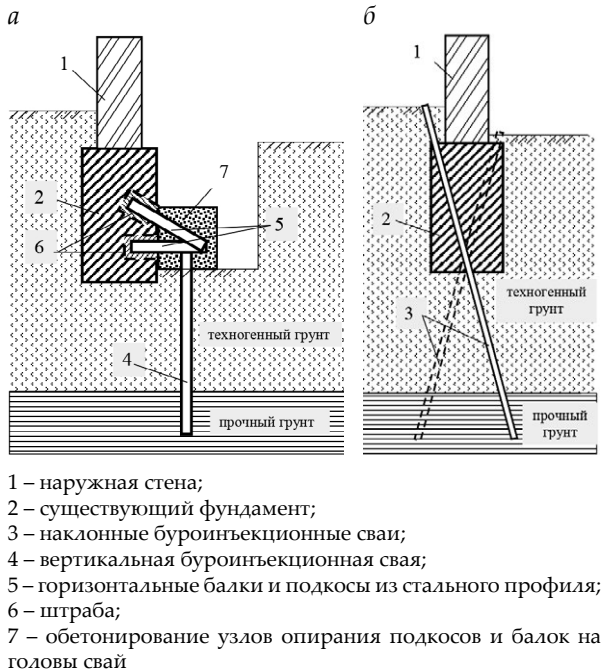


Рис. 14. Схемы усиления фундаментов существующих зданий буроинъекционными сваями:
а – вертикальными; б – наклонными

Fig. 14. Schemes for strengthening the foundations of existing buildings with bored piles:
а – vertical; б – inclined

В 2024 г. было проведено строительно-техническое обследование фундаментов и грунтов основания. Инженерно-геологические изыскания включали бурение двух скважин глубиной по 12,0 м, откопку двух шурфов вблизи несущих стен до подошвы фундамента, а также с уровня забоя шурфов при помощи малогабаритной буровой установки. Грунт основания был освидетельствован на глубину до 2 м. Из скважин и шурфов отбирались образцы грунта, которые затем были исследованы в аккредитованной лаборатории «Граунд Тест». Кроме того, были отобраны пробы воды и проанализированы в гидрохимической лаборатории.

По результатам инженерно-геологических изысканий выявлено, что грунтом основания служат три инженерно-геологических элемента (ИГЭ) (см. таблицу):

ИГЭ-1 – насыпной грунт органического происхождения мягкопластичной консистенции (навоз), перекрытый суглинком мягко/текучепластичным. Непосредственно в контактной



Рис. 15. Общий вид (а) и местоположение на схеме засыпанных оврагов (б) объекта 2 – здание «Дом Филимонова»

Fig. 15. General view (а) and location on the diagram of covered ravines (б) of object 2 – building «Filimonov House»

зоне «фундамент-основание» залегает суглинок текучепластичный мощностью до 1,0 м, с глубины 1,0 м переходящий в навоз. Общая мощность насыпного слоя от уровня планировочной отметки земли – 5,5 – 6,3 м, ниже уровня подошвы фундамента – 0,6–3,0 м;

ИГЭ-2 – суглинок мягкопластичный легкий. Встречен всеми скважинами с глубины 5,5–6,3 до 6,3–6,8 м. Мощность слоя 0,5–0,8 м. В естественных условиях имеет мягкопластичную консистенцию с показателем текучести 0,61;

ИГЭ-3 – суглинок полутвердый легкий. Встречен во всех скважинах с глубины 6,3–6,8 до 12,0 м. Мощность вскрытого слоя 5,2–5,7 м, нижняя граница не вскрыта. В естественных условиях имеет твердую и полутвердую консистенцию с показателем текучести 0,07.

В шурфах выявлено наличие грунтовых вод, наиболее вероятной причиной появления которых являются утечки из водонесущих коммуникаций. При этом горизонтальная и вертикальная гидроизоляция фундаментов отсутствует.

Как показали исследования, объект 2 «Дом Филимонова» был также возведен на месте засыпанного оврага и основанием здания является насыпной грунт мягко/текучепластичной консистенции, представленный чередующимися слоями суглинка и навоза. Характер образования и распространения трещин в стенах свидетельствует о незатухающих неравномерных осадках здания.

Несущей способности грунтов основания в настоящий момент недостаточно для обеспечения надежности и безопасности здания. Фундамент здания в месте погребенного оврага на-

ходится в аварийном состоянии, а в остальных местах его техническое состояние ограничено работоспособное. Наиболее эффективным методом усиления фундамента в данных условиях является передача нагрузки от здания через подкосы из стального профиля на буроинъекционные сваи, устроенные по внешнему контуру здания с последующим бетонированием узлов.

Засыпка оврагов в черте г. Самары, как было отмечено выше на примере Постникова оврага, продолжается и в настоящее время. Активно осваиваются т. н. «неудобья» – территории овражно-балочной сети вдоль левого берега р. Волги от Загородного парка до Студеного оврага (район г. Самары, который называется «просеки»). На погребенных оврагах возводятся здания и сооружения коммерческого и общедосугового назначения (например ТРЦ «МегаСити»), спортивные комплексы (2-я очередь универсального комплекса МТЛ Арена), закрытые коттеджные поселки (2-я, 8-я, 9-я просеки).

Строительство в аналогичных сложных геологических условиях требует особого инженерного подхода. В подобных случаях к основным техническим решениям при строительстве зданий и сооружений следует отнести:

- устройство сборного коллектора в русле оврага и дренажной сети по периметру здания;
- устройство засыпки грунта с послойным уплотнением до нормативных параметров;
- химическое закрепление грунтов насыпи либо применение свайных фундаментов для передачи нагрузки от здания на структурно-устойчивые грунты;

Свойства грунтов объекта 2 – здание «Дом Филимонова»
Soil properties of object 2 – building “Filimonov House”

Показатель	Обознач.	Ед. изм.	ИГЭ-1	ИГЭ-2	ИГЭ-3
Влажность природная	W	%	25,41	21,78	20,17
Влажность на границе текучести	W_L	%	26,94	25,69	30,96
Влажность на границе раскатывания	W_p	%	16,39	15,79	19,26
Число пластичности	I_p	%	10,56	9,90	11,70
Показатель текучести при естеств. влажности	I_L	д.е.	0,86	0,61	0,07
Плотность частиц грунта	ρ_s	г/см ³	2,69	2,71	2,71
Плотность грунта	ρ	г/см ³	2,01	1,94	1,99
Плотность сухого грунта	ρ_d	г/см ³	1,60	1,59	1,65
Коэффициент пористости	e_o	д.е.	0,683	0,699	0,640
Степень влажности	S_r	д.е.	0,99	0,85	0,86
Удельное сцепление	C_n	МПа	16	19	27
Угол внутреннего трения	φ_n	град	12	18	21
Модуль деформации	$E_{ест}$	МПа	6,6	9,8	13,6

▪ укрепление бровок оврага для предотвращения его дальнейшего развития с применением (гибких, массивных или уголовых) подпорных стен, террасирования, торкретирования откосов, устройства зеленых насаждений с развитой корневой системой, армирования жесткими стержневыми (нагельными) элементами или плоскими элементами из геотекстиля и т. п.

В противном случае пренебрежение каким-либо из приведенных выше мероприятий может привести как к серьезным проблемам в ходе эксплуатации здания, так и к возможным аварийным ситуациям. Для иллюстрации подобного рода ситуаций можно привести следующие примеры:

1. Устройство засыпки оврага при возведении ТРЦ «МегаСити» без уплотнения грунта до величины нормативного значения привело к образованию значительных просадок в плано-высотном отношении дорожного полотна в уровне цокольного этажа паркинга.

2. Отсутствие дренажной системы при строительстве 2-й очереди МТЛ Арена привело к систематическому затоплению третьего под-

земного этажа и невозможности его нормальной эксплуатации (рис. 16, 17).

3. Возведение жилых зданий с применением железобетонных плитных фундаментов на насыпных неоднородных грунтах является систематической ошибкой в индивидуальном домостроительстве. Железобетонная фундаментная плита не является панацеей в данных геологических условиях, не способна предотвратить развитие кренов и, при ненадлежащем конструкторском расчете, исключить развитие неравномерных осадок. Яркими примерами подобных проектных ошибок является жилой дом по адресу ул. Саперная, д. 10 (бровка Постникова оврага) – на сегодняшний день здание демонтировано; жилой дом по ул. Ольховской (район Барбошина оврага), крен дома выпрямлен, основание зацементировано (рис. 18).

При этом засыпка Барбошина оврага для формирования площадки строительства на ул. Ольховской ведется неоднородным грунтом без должного уплотнения, что позволяет прогнозировать развитие в дальнейшем негативных последствий при эксплуатации данного участка (рис. 19).

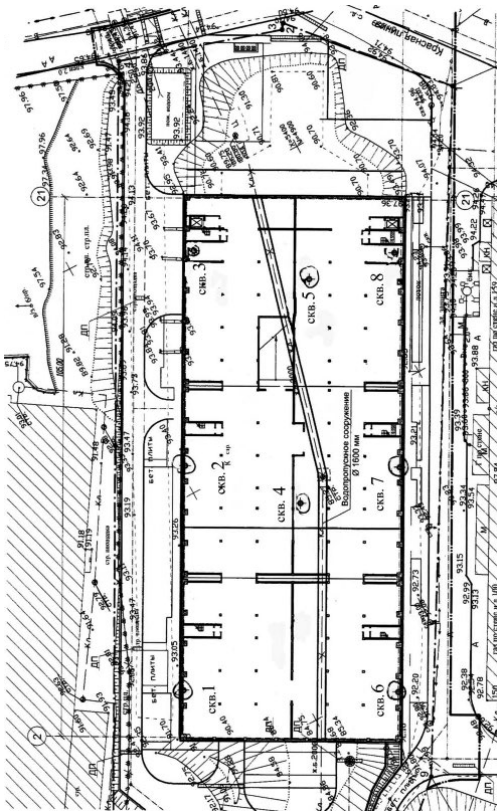


Рис. 16. Схема расположения здания 2-й очереди МТЛ Арена
Fig. 16. Building layout 2nd stage MTL Arena

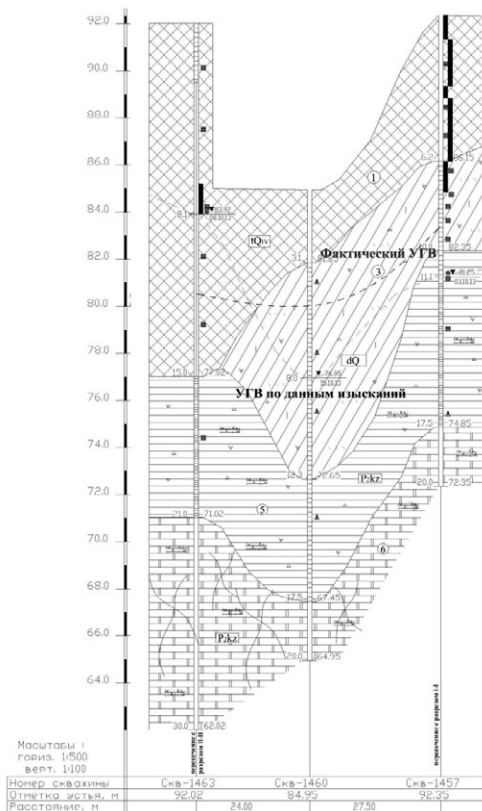


Рис. 17. Характерный инженерно-геологический разрез участка расположения 2-й очереди МТЛ Арена
Fig. 17. Typical geotechnical section of the 2nd stage of MTL Arena



Рис. 18. Работы по исправлению крена индивидуального жилого дома по ул. Ольховской
Fig. 18. Work to correct the roll of an individual residential building on the street. Olkhovskaya



Рис. 19. Засыпка оврага на примере устройства строительной площадки на ул. Ольховской
Fig. 19. Gully backfilling using construction site as an example on the street Olkhovskaya

4. Наглядной иллюстрацией отсутствия рационального инженерного подхода при освоении территории засыпанного оврага является разрушение бровки оврага в результате оползня в границах участка ИЖС, произошедшее в апреле 2024 г. на ул. Зауральской в Краснотуркменском районе г. Самары. В результате оползня была разрушена часть приусадебной территории и вспомогательные постройки. В числе причин, приведших к возникновению оползня, следует выделить такие:

- отсутствие водопропускного коллектора в русле оврага;
- отсутствие конструктивных мероприятий для укрепления склона.

Выводы

1. На территории исторического центра г. Самары существует погребенная под слоем насыпного грунта овражно-балочная сеть на Волжском и Самарском склонах водораздела и надпойменных террасах рек Волги и Самары, строение которой можно проследить в старых планах и картосхемах города.

2. Техногенные отложения, заполнившие древние врезы, часто имеют органический состав и состоят преимущественно из навоза животных.

3. Погребённая овражно-балочная сеть оказала влияние как на расположение уличной сети, так и на состояние возведенных на ней объектов городской застройки. Части зданий постройки начала XX века, расположенные на техногенных отложениях, которые заполняют погребенные врезы, испытывают значительные деформации из-за продолжающихся незатухающих неравномерных осадок. Деформации приводят к возникновению наклонных и вертикальных трещин в стенах зданий, выгибам и отклонениям от вертикали наружных стен, обрушению стен подвальных этажей, проседанию пола в подвале до 200 мм и т. п., что в конечном итоге является причинами аварийного состояния здания. В результате такие объекты городской застройки, часто входящие в список памятников культурного наследия регионального значения, требуют дополнительных мероприятий по усилению фундаментов и их оснований, например с помощью химического закрепления грунтового основания или применения буроинъекционных свай.

4. В настоящее время в Самаре продолжается засыпка овражно-балочной сети и строительство на образовавшихся земельных участках. При отсутствии грамотного инженерного подхода, без укрепления бровок оврагов, создания сборных подземных коллекторов, сплошного уплотнения грунтов при засыпке, химического закрепления слабых и техногенных грунтов и других мероприятий, использование подобных территорий для строительства может приводить к аварийным ситуациям как при строительстве, так и при эксплуатации зданий и сооружений.

5. Многие овраги в историческом центре Самары давно засыпаны и застроены, но при этом существующие здания являются малоэтажными. Они передают на основания большую по величине нагрузку и поэтому в большинстве своём сохраняют работоспособное или ограниченно работоспособное состояние. Построенные за последнее время в этом районе многоэтажные здания значительно уве-

личивают нагрузку на основания. Это может спровоцировать потерю устойчивости грунтов по принудительным площадкам скольжения внутри грунтового массива, в качестве которых способны выступить естественные склоны погребенных оврагов. Поэтому строить высотки на территории расположения бывших оврагов не рекомендуется. Данный фактор следует учитывать в условиях всё возрастающей точечной застройки исторического центра Самары.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кузнецова С.В., Махова С.И., Степанова Е.А., Махов И.Д. Анализ проблем инженерно-геологических изысканий на территории г. Волгограда // Вестник ВолГАСУ. Серия: Строительство и архитектура. 2019. № 3(76). С. 32–39.
2. Кутлияров Д.Н., Кутлияров А.Н., Загитова Л.Р., Кононова А.Ю. Инженерно-геотехнические изыскания и испытания грунтов при строительстве зданий и сооружений // Градостроительство и архитектура. 2024. Т. 14, № 3. С. 77–84. DOI: 10.17673/Vestnik.2024.03.09.
3. Сергеев А.В. Голоценовая история развития балочных форм // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2006. № 11. С. 127–136.
4. Григорьев И.И., Ковалев С.Н., Рысин И.И. Техногенные овраги // Геоморфология. 2016. № 2. С. 27–33.
5. Сидорчук А.Ю., Борисова О.К., Панин А.В. Формирование ложбинно-балочной сети на Русской равнине // Тридцать шестое пленарное межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов. Ижевск: Удмуртский гос. университет, 2021. С. 9–15.
6. Борсук О.А., Ковалев С.Н. Использование элементов эрозионного рельефа в градостроительстве Древней Руси // Макавеевские чтения. 2016. М.: Географ.ф-т МГУ им. М.В. Ломоносова, 2017. С. 26–37.
7. Шмыков В.И., Борсук О.А., Симонова Т.Ю. Речные бассейны как объекты эколого-геоморфологических исследований // Геоморфология. 2015. № 1. С. 127–128.
8. Васильева Д.И., Козинцева Т.М. Почвообразующие горные породы Самарской области и их влияние на образование почв // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительство: сб. статей. Самара: СамГТУ, 2018. С. 263–268.
9. Баранова М.Н., Какутина О.М., Шиманчик И.П., Васильева Д.И. Геологическое строение и почвенный покров территории г.о. Самара. Самара: СММУ, 2011. 167 с.
10. Васильева Д.И., Баранова М.Н., Мальцев А.В., Соколова С.В. Инженерно-геологические и петрографические особенности техногенных слоев на территории г. Самары // Градостроительство и архитектура. 2020. Т. 10, № 4(41). С. 4–15.
11. Фи Х.Т., Строчкова Л.А. Опасные геологические процессы на территории г. Ханой (Вьетнам) // Вестник Томского государственного университета. 2011. № 349. С. 200–203.

12. Беляев В.П. Свайные фундаменты в условиях строительства и реконструкции г. Самары: монография. Самара, 2005. 142 с.

13. Абрамян С.Г., Фоменко Н.А., Оганесян О.В. Совершенствование технологии устройства буронабивной сваи с уширителем // Градостроительство и архитектура. 2024. Т. 14, № 4. С. 102–107. DOI: 10.17673/Vestnik.2024.04.15.

14. Гайсин А.З., Крутяев С.А., Глазачев А.О. Исследование влияния диаметра буронабивной сваи на изменение коэффициента постели при расчете на горизонтальные нагрузки // Градостроительство и архитектура. 2019. Т. 9, № 4. С. 11–15. DOI: 10.17673/Vestnik.2019.04.2.

15. Исаев В.И., Мальцев А.В., Карпов А.А. Совершенствование формы и технологии устройства железобетонных свай для малоэтажного строительства // Градостроительство и архитектура. 2018. Т. 8, № 2. С. 9–14. DOI: 10.17673/Vestnik.2018.02.2.

REFERENCES

1. Kuznetsova S.V., Makhova S.I., Stepanova E.A., Makhov I.D. Analysis of problems of engineering and geological surveys on the territory of Volgograd. *Vestnik VolGASU. Serija: Stroitel'stvo i arhitektura* [Vestnik VolGASU. Series: Construction and Architecture], 2019, no. 3(76), pp. 32–39. (in Russian)
2. Kutliyarov D.N., Kutliyarov A.N., Zagitova L.R., Kononova A.Yu. Geotechnical engineering surveys and soil testing in the construction of buildings and structures. *Gradostroitel'stvo i arhitektura* [Urban Construction and Architecture], 2024, vol. 14, no. 3, pp. 77–84. (in Russian) DOI: 10.17673/Vestnik.2024.03.09
3. Sergeev A.V. Holocene history of the development of beam forms. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Serija Biologija. Nauki o Zemle* [Bulletin of Udmurt University. Biology series. Earth Sciences], 2006, no. 11, pp. 127–136. (in Russian)
4. Grigoriev I.I., Kovalev S.N., Rysin I.I. Man-made ravines. *Geomorfologija* [Geomorphology], 2016, no. 2, pp. 27–33. (in Russian)
5. Sidorchuk A.Yu., Borisova O.K., Panin A.V. Formation of a spoon-beam network on the Russian Plain. *Tridcat' shestoe plenarnoe mezhvuzovskoe koordinacionnoe soveshhanie po probleme jerozionnyh, ruslovyh i ust'evykh processov* [Thirty-sixth Plenary Intercollegiate Coordination Meeting on Erosion, Channel and Wellhead Processes]. Izhevsk, Udmurt State University, 2021, pp. 9–15. (in Russian)
6. Borsuk O.A., Kovalev S.N. Use of elements of erosion relief in urban planning of Ancient Russia. *Makaveevskie chtenija 2016* [Maccabee Readings 2016], Moscow, Geography of Lomonosov Moscow State University, 2017. pp. 26–37. (In Russian).
7. Shmykov V.I., Borsuk O.A., Simonova T.Yu. River basins as objects of ecological and geomorphological research. *Geomorfologija* [Geomorphology], 2015, no. 1, pp. 127–128. (in Russian)

8. Vasilyeva D.I., Kozintseva T.M. Soil-forming rocks of the Samara region and their impact on soil formation. *Tradicii i innovacii v stroitel'stve i arhitekture. Stroitel'stvo: sb. statej* [Traditions and innovations in construction and architecture. Construction: Sat. articles]. Samara, SamSTU, 2018, pp. 263–268. (In Russian).
9. Baranova M.N., Kakutina O.M., Shimanchik I.P., Vasil'eva D.I. *Geologicheskoe stroenie i pochvennyj pokrov territorii g.o. Samara* [Geological structure and soil cover of the territory of Samara]. Samara, SMIU, 2011. 167 p.
10. Vasilyeva D.I., Baranova M.N., Maltsev A.V., Sokolova S.V. Engineering, Geological and Petrographic Features of Anthropogenic Layers in the Territory of Samara. *Gradostroitel'stvo i arhitektura* [Urban Construction and Architecture], 2020, vol. 10, no. 4, pp. 4–15. (in Russian) DOI: 10.17673/Vestnik.2020.04.1
11. Phi H.T., Strokova L.A. Hazardous geological processes in Hanoi (Vietnam). *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Tomsk State University], 2011, no. 349, pp. 200–203. (in Russian)
12. Belyaev V.P. *Svajnye fundamenty v uslovijah stroitel'stva i rekonstrukcii g. Samary: monografija* [Pile foundations in the conditions of construction and reconstruction of Samara: monograph]. Samara, 2005. 142 p.
13. Abramyan S.G., Fomenko N.A., Oganessian O.V. Improving open bore piling and under-reaming technology. *Gradostroitel'stvo i arhitektura* [Urban Construction and Architecture], 2024, vol. 14, no. 4, pp. 102–107. (in Russian) DOI: 10.17673/Vestnik.2024.04.15
14. Gaisin A.Z., Krutyaev S.A., Glazachev A.O. Study of the Influence of a Bored Pile Diameter on Change of Coefficient of Subgrade Reaction at Calculation for Horizontal Loads. *Gradostroitel'stvo i arhitektura* [Urban Construction and Architecture], 2019, vol. 9, no. 4, pp. 11–15. (in Russian) DOI: 10.17673/Vestnik.2019.04.2
15. Isaev V.I., Maltsev A.V., Karpov A.A. Perfection of the Form and Technology of the Reinforced Concrete Piles Design for Low-Rise Construction. *Gradostroitel'stvo i arhitektura* [Urban Construction and Architecture], 2018, vol. 8, no. 2, pp. 9–14. (in Russian) DOI: 10.17673/Vestnik.2018.02.2

Об авторах:

ВАСИЛЬЕВА Дарья Игоревна

кандидат биологических наук, доцент,
доцент кафедры строительной механики, инженерной геологии, оснований и фундаментов
Самарский государственный технический университет
443100, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244
E-mail: vasilievadi@mail.ru

КАРПОВ Андрей Анатольевич

заведующий лабораторией НППЦ «ГЕОТЕХНИКА»
Самарский государственный технический университет
443100, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244
E-mail: andrkarpov@yandex.ru

МАЛЬЦЕВ Андрей Валентинович

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры строительной механики, инженерной геологии, оснований и фундаментов
Самарский государственный технический университет
443100, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244
E-mail: geologof@yandex.ru

VASILIEVA Daria Ig.

PhD in Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Structural Mechanics, Engineering Geology, Bases and Foundations Chair
Samara State Technical University
443100, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya st., 244
E-mail: vasilievadi@mail.ru

KARPOV Andrey An.

Head of the Laboratory of the RPC "GEOTECHNIKA"
Samara State Technical University
443100, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya st., 244
E-mail: andrkarpov@yandex.ru

MALTSEV Andrey V.

PhD in Engineering Science, Associate Professor of the Construction Mechanics, Engineering Geology, Bases and Foundations Chair
Samara State Technical University
443100, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya st., 244
E-mail: geologof@yandex.ru

Для цитирования: Васильева Д.И., Карпов А.А., Мальцев А.В. Погребенные овраги на территории г. Самары и современное состояние объектов городской застройки // Градостроительство и архитектура. 2025. Т. 15, № 3. С. 4–17. DOI: 10.17673/Vestnik.2025.03.01.

For citation: Vasilyeva D.I., Karpov A.A., Maltsev A.V. Buried ravines in Samara and the current state of urban development. *Gradostroitel'stvo i arhitektura* [Urban Construction and Architecture], 2025, vol. 15, no. 3, pp. 4–17. (in Russian) DOI: 10.17673/Vestnik.2025.03.01.

Принята: 19.05.2025 г.