
СУФФОЗИОННО-ПРОСАДОЧНЫЕ ПРОЦЕССЫ ГОРОДА КРАСНОДАРА

Востриков Николай Геннадьевич, аспирант

Кубанский государственный университет
350040, Россия, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149
E-mail: antoshkinaelena@rambler.ru

Антошкина Елена Владимировна, доцент

Кубанский государственный университет
350040, Россия, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149
E-mail: antoshkinaelena@rambler.ru

Серебряков Андрей Олегович, старший преподаватель

Астраханский государственный университет
414000, Россия, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1
E-mail: geologi2007@yandex.ru

В статье рассмотрены условия и факторы суффозионных и просадочных процессов; определена роль антропогенного фактора в их активизации. Проведен анализ их территориальной локализации. На конкретных примерах показано их влияние на геозоологическую ситуацию города Краснодара.

Ключевые слова: просадки, суффозия, лессовидные суглинки, природопользование, экологическая ситуация.

SUFFOSION-SUBSIDING PROCESSES THE CITY OF KRASNODAR

Vostrikov Nicolaj G., Post-graduate student

Kuban State University
149 Stavropolskaya st., Krasnodar, Russia, 350040
E-mail: antoshkinaelena@rambler.ru

Antoshkina Elena V., Associate Professor

Kuban State University
149 Stavropolskaya st., Krasnodar, Russia, 350040
E-mail: antoshkinaelena@rambler.ru

Serebryakov Andrei O., Senior Lecturer

Astrakhan State University
1 Shaumjan sq., Astrakhan, Russia, 414000
E-mail: geologi2007@yandex.ru

The article deals with the conditions and factors of the suffusion and subsidence processes; the role of human factors in their activation is identified. The analysis of their territorial location is done. The influence on the geoecological situation of Krasnodar city is shown in the specific examples.

Key words: *Subsidence, Suffusion, Loess-like loams, Natural resources, the Ecological situation.*

Современные геоморфологические процессы, их характер и интенсивность являются важнейшей характеристикой динамичности геологической среды. Изучение этих процессов – необходимое условие при освоении территорий, так как оно позволяет прогнозировать дальнейшее их развитие, обосновать мероприятия, ослабляющие или исключающие опасные последствия.

Суффозия и просадки на территории городов относятся к обширной группе природно-техногенных геологических процессов. По мнению многих ученых, эти процессы не представляют непосредственной угрозы для жизни людей. Они негативно воздействуют на условия жизнедеятельности человека через деформацию и осложнение эксплуатации инженерных сооружений, снижают качества ресурса геологического пространства. Они не могут обусловить появление зоны экологического бедствия, а формируют зоны риска [3]. Однако в последние годы эти процессы во многих городах, в том числе и Краснодаре, имеют настолько интенсивное проявление, суффозионные полости столь обширны, что эти процессы можно отнести к категории экологических катастроф.

Одним из природных условий, обуславливающих проявление суффозионно-просадочных процессов, является наличие лессовых пород, которые на территории Краснодара широко распространены. Они относятся к группе сенсорных, чутко реагирующих на изменение окружающей среды. Несущие способности лессовых грунтов при повышенной влажности резко уменьшаются, по мере осушения в значительной мере восстанавливаются. Наличие просадочных грунтов, их способность доуплотняться в процессе замачивания являются основным фактором, учитываемым при строительстве и эксплуатации зданий.

В настоящее время под влиянием техногенеза произошло повышение интенсивности инфильтрации воды в грунт и его влажности. Коэффициенты фильтрации лессовых суглинков – 1–2 м/сут., поэтому просадки распространены повсеместно на террасах р. Кубани. На территории города на третьей надпойменной террасе они занимают около 70 %, на второй – около 60 %. Важная особенность просадок – их неравномерность.

Уплотнение и образование просадочных блюдеч (западин) – процесс исторический, проходящий в течение длительного времени. На третьей надпойменной террасе процесс уплотнения в западинах более долгий, чем на второй. Поэтому их количество на третьей террасе больше и они крупнее, а грунты более плотные. Наиболее мощный горизонт этих грунтов распространен также на третьей террасе и составляет 8 м, наименьший горизонт – 3–5 м, что зависит от уровня грунтовых вод. Размер таких понижений от нескольких до 100 м и более в диаметре и отметки дна на 0,5–0,6 м, изредка до 1,5 м ниже отметок окружающей территории. Просадочные блюдца имеют правильную округлую форму, иногда эллипсовидную. Нередки просадки сложной формы – на общем фоне понижения рельефа имеются еще и отдельные, вто-

ричные воронки, протягивающиеся цепочками и вытянутые по основному понижению рельефа [1].

Покровные золово-делювиальные лессовидные отложения формировались на площади уже сформированных и морфологически выраженных надпойменных террас в позднеплейстоценовое время, продолжались и в голоцене, поэтому стратиграфическое их подразделение весьма затруднено, и на исследуемой территории выделяется нерасчлененная толща. Минералогический состав лессовых грунтов террас р. Кубани сравнительно стабилен (табл.).

Таблица

Минералогический состав лессовых грунтов [2]

Минералогический состав (в %)	Вторая надпойменная терраса	Третья надпойменная терраса
Кварц	До 59	35–65
Полевой шпат	До 12	До 12
Кальцит	До 6	–
Амфибол, гидромусковит, лимонит, магнетит	1	0,1
Глауконит, единичные зерна граната, эпидота, рутила	Незначительно	–
Гидрохлорит	–	Незначительно
Глинистые минералы	До 30	До 30

Одним из опасных геологических процессов, характерных для территории Краснодарского края, является суффозия. Изучение этого вопроса, анализ интенсивности ее проявления показали, что этот процесс наносит огромный вред инженерно-хозяйственным объектам, создает угрозу здоровью и жизни людей.

Вынос движущейся подземной водой мелких частиц, а также растворение и выщелачивание легкорастворимых веществ в породах приводят к образованию пустот и при определенной нагрузке (особенно динамической) на земную поверхность, возможны провалы. Следовательно, данный процесс имеет большое инженерно-геологическое и экологическое значение. В последнее время суффозионные процессы на территории города активизировались. Причиной этого являются как природные, так и техногенные факторы. Из природных это в первую очередь значительное количество осадков в определенные годы, из техногенных – аварийное состояние городских коллекторов, из которых происходит утечка воды и вымываются пустоты.

Мощная толща техногенных грунтов, залегающих в зоне аэрации, неоднородных по составу, является важнейшим условием возникновения развития суффозионных процессов. Главным источником поступающей в грунтовую толщу воды является система водоснабжения и водоотведения. Угроза возникновения суффозии возникает главным образом там, где имеют место повреждения или засорения трубопроводов, коллекторов, водосточных труб и т.д.

Наиболее интенсивно суффозионные процессы развиваются на контакте грунт – трубопровод. Глубина провальных воронок в большинстве случаев не превышает отметок заложения водонесущих коммуникаций. Прогрессирующий во времени вынос минеральных частиц грунта приводит к его разрушению, а в благоприятных грунтовых условиях – к образованию различного размера полостей. Их разрушение сопровождается образованием провальных воронок и оседаний земной поверхности. Размеры провальных воронок дос-

тигают иногда значительных величин. Например, в марте 2001 г. на перекрестке улиц Алмаатинская и Харьковская произошел провал около 5 м в диаметре и глубиной до 7 м. Причиной столь катастрофического явления явилось аварийное состояние коллектора, находящегося под перечисленными улицами. Меньшие по размерам провалы отмечались в июне этого же года в начале улицы Суворова (рис. 1) [2].

Суффозионные провалы являются типичным процессом для города уже многие десятилетия. Образованию провалов способствовала застройка территории. До Октябрьской революции строительство города в основном шло в пределах второй надпойменной террасы. Жилые дома, промышленные здания и складские помещения зачастую имели подвалы глубиной 2–3 м.

Суффозионные деформации образуются на тротуарах, проезжих частях улиц, в основании зданий и сооружений. Во всех случаях они тесно пространственно связаны с положением подземных коммуникаций. В марте 2006 г. результат этого опасного процесса (в виде суффозионной воронки) можно было наблюдать на территории Кубанского госуниверситета (рис. 2).



Рис. 1. Развитие суффозионного процесса на контакте
грунт – трубопровод

Многие здания разрушились либо переоборудовались. Подвалы засыпались. Остатки фундаментов разрушенных зданий частично использовались при строительстве новых зданий, частично были погребены под строительством и бытовым мусором. Старые канализационные трубы оставались незаглубленными и служили коллекторами сточных вод, атмосферных осадков и утечек из водопроводных сетей. Старые водопроводные трубы на отдельных участках заменялись новыми; старые же не извлекались из грунта и не заглушались, а зачастую являлись проводниками утечек на значительные расстояния.



Рис. 2. Ликвидация последствий провала
(вид с третьего этажа Кубанского госуниверситета)

Изучение данного вопроса показало, что механическая суффозия на территории города Краснодара является наиболее ярким примером антропогенного процесса, создающего серьезные экономические и экологические проблемы. Проявление суффозии оказывает не только прямое влияние на устойчивость инженерно-хозяйственных объектов, но и создает определенный уровень экологического риска для жителей города.

Таким образом, просадочность лессовых грунтов и суффозия являются опасными инженерно-геологическими процессами, значительно осложняющими геоэкологическую ситуацию. В связи с этим необходимо комплексное изучение инженерно-геологических и гидрогеологических условий, физико-механических свойств грунтов, а также следует наметить комплекс рациональных природоохранных мер.

Список литературы

1. Антошкина Е. В. Просадочные свойства лессовых грунтов / Е. В. Антошкина // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий : мат-лы XV Межреспубл. науч. конф. – Краснодар, 2002. – С. 236–238.
2. Антошкина Е. В. Эколого-геоморфологическая оценка территории города Краснодара / Е. В. Антошкина. – Краснодар : Просвещение-Юг, 2009. – 189 с.
3. Трофимов В. Т. Экологическая геодинамика / В. Т. Трофимов, М. А. Харьковина, И. Ю. Григорьева. – М. : КДУ, 2008. – 473 с.

References

1. Antoshkina E.V. Prosadochnye svoystva lessovykh gruntov [Prosadochnye of property of loessial soil]. *Aktual'nye voprosy jekologii i ohrany prirody jekosistem juzhnykh regionov Rossii i sopredel'nykh territorij* [Topical issues of ecology and conservation of ecosystems of the southern regions of Russia and adjacent territories]. Krasnodar, 2002, pp. 236–238.
2. Antoshkina E.V. *Jekologo-geomorfologicheskaja ocenka territorii goroda Krasnodara* [Ekologo-geomorfologicheskyy assessment of the territory of the city Krasnodara]. Krasnodar: Prosveshchenie-Jug, 2009, 189 p.
3. Trofimov V.T., Har'kina M.A., Grigor'eva I.Ju. *Jekologicheskaja geodinamika* [Ecological geodynamics]. Moscow: KDU, 2008, 473 p.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТЕЙ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Серебрякова Валентина Ивановна, аспирант

Астраханский инженерно-строительный институт
414052, Россия, г. Астрахань, ул. Татищева, 18
E-mail: geologi2007@yandex.ru

Серебряков Андрей Олегович, старший преподаватель

Астраханский государственный университет
414000, Россия, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1
E-mail: geologi2007@yandex.ru

Нефти на Каспийском нефтяном месторождении приурочены к крупной брахи-антиклинальной складке, часть свода которой находится в прибрежной зоне акватории Каспийского моря. Структура уходит под морские воды в акваторию Каспийского моря. Нефтяные залежи установлены в байосском ярусе средней юры и нижнеаптском подъярусе нижнего мела.

Ключевые слова: нефть, месторождения, складка, акватория, структура.

GEOECOLOGICAL CONDITIONS OF THE CASPIAN SEA OIL RECYCLING

Serebryakova Valentina I., Post-graduate student

Astrakhan Institute of Construction and Engineering
18 Tatishchev st., Astrakhan, Russia, 414056
E-mail: geologi2007@yandex.ru

Serebryakov Andrei O., Senior Lecturer

Astrakhan State University
1 Shaumjan sq., Astrakhan, Russia, 414000
E-mail: geologi2007@yandex.ru

Oil in the Caspian oil fields are confined to large brachyanticlinal fold, which is part of a set of coastal waters of the Caspian Sea. The structure goes under the sea waters in the Caspian Sea. The oil reservoir mounted in the middle tier bayosskom nizhneaptskom Jurassic and Lower Cretaceous substage.

Key words: Oil, Field, Fold, Water area, the Structure.