

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЭКОЛОГИЯ

ОСОБЕННОСТИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ В РАЙОНАХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТОВ

Востриков Николай Геннадьевич, аспирант

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

Рассматриваются вопросы, связанные с распространением лессовидных суглинков на территории Краснодарского края. Определена их роль в формировании просадочных процессов как одного из геоэкологических факторов. Обоснована роль инженерно-геологических изысканий при хозяйственном освоении территории.

Ключевые слова: лессовидные суглинки, просадочность, инженерно-геологические изыскания, районирование.

FEATURES OF ENGINEERING-GEOLOGICAL SURVEYS IN AREAS WHERE SUBSIDING SOILS

Vostrikov Nikolay G., Post-graduate student

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

Problems associated with the spread of loess loam in the Krasnodar Territory. Their role in the formation of subsidence processes as one of their geo-environmental factors. Substantiated the role of engineering and geological surveys in the economic development of the territory. One of the geological hazards, which complicate the economic development of the areas, is sinking. By subsiding soils in accordance with SP11 105-97 are silty-clay mineral species dispersed sedimentary soils, giving for soaking at constant external load and the load of its own weight of soil additional strain – subsidence occurring as a result of soil compaction due to a change in its structure. In the Krasnodar region, these processes are developed very well and are associated with loess, common on the plains region. Most subsidence typical loess covering the vast flat watersheds, their slopes, the surface of the high terraces, flood plains and lower slopes of drawdown are virtually absent. The region found mainly loess material from the first type of subsidence, they are characterized by soil conditions, which can be mainly subsidence on the external load, and the subsidence of their weight is missing or does not exceed 5 cm This type of subsidence occurs almost everywhere in the Kuban Plain Zakubanskoy sloping terraced valleys, and the Taman Peninsula. The exception is the delta of the Kuban, floodplains of major rivers and their tributaries, mainly clay deposits which are not subsiding.

Key words: loess-like loams, subsidence, geological engineering, zoning.

Одним из опасных геологических процессов, значительно осложняющих хозяйственное освоение территорий, является просадочность. К просадочным грунтам в соответствии с СП11 105-97 относятся пылевато-глинистые разновидности дисперсных осадочных минеральных грунтов, дающие при замачивании при постоянной внешней нагрузке и нагрузке от собственного веса грунта дополнительные деформации – просадки, происходящие в результате уплотнения грунта вследствие изменения его структуры [3].

На территории Краснодарского края эти процессы развиты очень широко и приурочены к лессовидным породам, распространенным на равнинной час-

ти края. Наибольшая просадочность характерна для лессов, покрывающих обширные плоские водоразделы, их склоны, поверхность высоких террас; в поймах и нижних частях склонов просадки практически отсутствуют.

Просадки разделяются на естественные, происходящие при естественном увлажнении, и техногенные, возникающие вследствие хозяйственной деятельности человека и связанные с утечками из водонесущих коммуникаций, интенсивным поливом парков, садов, огородов; строительством водохранилищ, оросительных систем; нарушениями режима испарения и миграцией влаги под экранирующими покрытиями. Перечисленные причины могут действовать как самостоятельно, так и в разных сочетаниях. Замачивание может иметь локальный и площадной характер, различную длительность. Кратковременное локальное замачивание распространяется лишь на верхнюю часть просадочной толщи, а длительное площадное – на всю просадочную толщу.

Такие формы рельефа, как степные блюдца, западины являются следствием естественных просадок и имеют широкое распространение: повсеместно встречаются на полях, террасах и водоразделах. Общая площадь степных депрессий на территории края составляет около 1255 км² [1].

На территории края распространены преимущественно лессовые породы с первым типом просадочности, для них характерны грунтовые условия, в которых возможна в основном просадка грунтов от внешней нагрузки, а просадка грунтов от собственного веса отсутствует или не превышает 5 см. Этот тип просадочности встречается почти повсеместно на Прикубанской равнине, Закубанской наклонной террасированной равнине и Таманском полуострове. Исключение составляет дельта Кубани, поймы крупных рек и их притоков, преимущественно глинистые отложения которых не просадочны.

Породы со вторым типом просадочности имеют значительно меньшее распространение. В таких грунтах просадки, превышающей 5 см, возможны не только от внешней нагрузки, но и от собственного веса. Такой тип просадочности распространен в восточной и северо-восточной частях края.

На активизацию данного процесса влияют разнообразные факторы. К основным из которых относятся: степень и режим увлажнения пород, гранулометрический состав, минералогический состав, физико-механические свойства пород, мощность и глубина их залегания, техногенная нагрузка.

Рассматривая подробнее вышеизложенные факторы, следует отметить определенную связь физико-механических свойств лессовидных суглинков и степень увлажнения. В этих породах структурные частицы имеют слабую механическую связь между собой, при дополнительном увлажнении происходит увеличение веса пород, где изначальной механической связи между частицами становится недостаточно, чтобы удерживать дополнительную нагрузку, после чего происходит проседание грунта. На величину просадок, образованных данным фактором, значительную роль играет такой показатель как пористость грунта, которая в совокупности выступает в виде заполняемой полости при протекании самого процесса. На процесс влияет так называемая активная пористость, представленная порами крупнее 0,02 мм. Сжимаемость и просадочность лессовых грунтов происходит за счет определенных резервов пористости. На Прикубанской равнине в просадочных грунтах пористость в среднем составляет 40–55 %. После проявления просадочности она снижается на 5–10 %. Просадки образованные этими факторами носят спокойный характер и распространены довольно равномерно на территории равнины [1].

Гранулометрический состав пород также играет важную роль при характеристике данного процесса. Влияние разных по размеру частиц неодинако-

во. Контакты между элементарными пылеватыми частицами менее прочны, чем между микроагрегатными. Следовательно, наиболее просадочными являются грунты с содержанием крупных частиц, а грунты с содержанием глинистых частиц более устойчивы к просадкам. Кроме этого, глинистые частицы способны заполнять свободные поры между другими более крупными частицами. В минералогическом отношении на данной территории более просадочны породы, которые содержат в большом количестве гидрослюды, каолинит и кварц. Грунты, содержащие монтмориллонит, дают лишь незначительную просадку при дополнительной нагрузке.

На интенсивность проявления просадочности немалое значение оказывает мощность самой просадочной толщи. Так, при незначительной мощности слоя при равномерном увлажнении активизация будет менее проявляться, чем в толщах, имеющих большую мощность, поскольку во втором случае нижние горизонты грунтов испытывают большее давление под вышележащей толщей. Как правило, формы рельефа, образованные таким фактором являются большими по площади ($> 50 \text{ км}^2$). Примером могут служить просадочные формы в северных частях равнины: Ейском, Щербиновском, Крыловском районах. Также большой величиной возможных просадок обладают грунты, распространенные на правобережных террасах р. Кубань – территория городов Кропоткин и Усть-Лабинск, ст-цы Воронежская. Там мощность просадочной толщи достигает 50 м [1].

Строительство на просадочных грунтах имеет свои трудности и осуществляется по специальным требованиям строительных норм и правил. При возведении объектов используются различные приемы строительства: прорезка фундаментами зданий слоя просадочного грунта; водозащита оснований от проникновения в них атмосферных и технических вод; мелиоративные мероприятия и др.

Выбор того или иного приема строительства зависит от геологического строения и гидрогеологической обстановки строительной площадки, типа и вида грунтов оснований, характера засоления, конструкции объекта и технических возможностей строительной организации.

При проведении инженерно-геологических изысканий следует устанавливать следующие особенности просадочных грунтов:

- распространение и их приуроченность к определенным геоморфологическим элементам и формам рельефа;
- границы распространения участков с различным типом грунтовых условий, мощность толщи и ее изменения по площади;
- характер деформаций существующих зданий и сооружений, вызванных просадками грунтов в их основании, местный опыт строительства и эксплуатации объектов на просадочных грунтах;
- наличие внешних признаков проявления просадочности;
- цикличность строения – чередование горизонтов лессовых пород и погребенных почв; особенности структуры и текстуры, интенсивность вскипания от 10 % HCl; величины просадок от собственного веса и тип грунтовых условий.

Особое внимание следует уделять выявлению:

- наличия и характера возможных источников замачивания грунта;
- аварийных ситуаций, связанных с развитием просадочных явлений;
- использованные типы и конструкции фундаментов, зданий и сооружений, их техническое состояние, наличие и характер деформаций, вызванных просадочными явлениями;

- применявшиеся при строительстве методы полного или частичного устранения просадочности с оценкой их эффективности;
- положение и параметры экранирующих покрытий;
- расположение и состояние сети водонесущих коммуникаций, очистных сооружений, существующая система их эксплуатации и борьбы с утечками.

Особую роль при хозяйственном освоении территории следует уделять стационарным наблюдениям за изменением режима подземных вод, динамикой изменения влажности грунтов и просадками поверхности земли и грунтов оснований фундаментов.

Данные проведенных исследований являются основой для районирования территории по степени устойчивости к техногенным нагрузкам. При районировании должны быть учтены: распространение лессов и их мощность; тип грунтовых условий по просадочности и возможная величина просадки. На картах районирования указываются: микроформы рельефа и другие признаки развития просадочности; места утечек воды из водонесущих коммуникаций и другие источники замачивания грунтов; площади, где выявлено образование верховодок или техногенного горизонта подземных вод; места, где зафиксированы деформации зданий, связанные с просадками.

Для выделения в покрове лессовых грунтов просадочных толщ помогают косвенные геоморфологические признаки, ориентировочно указывающие на возможность их распространения – приуроченность преимущественно к повышенным элементам рельефа (водоразделам, высоким террасам и др.). К морфологическим признакам следует относить окраску от палевой до охристой, макропористость, пылеватость, наличие погребенных почв [3].

Стационарные наблюдения следует организовывать и проводить на участках современного развития процессов, связанных с просадкой грунтов, если есть основания предполагать, что они могут создать угрозу для устойчивости объектов строительства.

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 Межреспубликанской научной конференции. – Краснодар, 2002. – С. 236–238.
2. Лессовый покров Земли и его свойства / под ред. В.Т. Трофимова. – Москва : Изд-во Московского государственного университета, 2001. – 464 с.
3. Свод правил по инженерным изысканиям для строительства. СП11 105-97. Правила производства работ в районах распространения специфических грунтов. Ч. III.

References

1. Antoshkina Ye.V. *Prosadochnyye svoystva lessovykh gruntov* [Properties of loess soils]. *Aktualnye voprosy ekologii i okhrany prirody ekosistem yuzhnykh regionov Rossii i sopredelnykh territoriy* [Topical issues of ecology and nature protection of ecosystems of southern regions of Russia and adjacent territories], Works of XV inter-Republican scientific conference.], Krasnodar, 2002, pp. 236–238.
2. Trofimov V. T. *Lessovyiy pokrov Zemli i ego svoystva* [Loess cover of the Earth and its properties]. Moscow : Publishing house of Moscow State University, 2001, 464 p.
3. *Svod pravil po inzhenernym izyskaniyam dlya stroitelstva. SP11 105-97. Pravila proizvodstva rabot v rayonakh rasprostraneniya spetsificheskikh gruntov* [Code of practice on engineering surveys for construction. Rules of manufacture of works in the areas of dissemination of specific soils.].

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ОПОЛЗНЕВЫХ ПРОЦЕССОВ

Шуляков Дмитрий Юрьевич, кандидат географических наук, старший преподаватель

Кубанский государственный университет
Российская Федерация, 350049, Краснодар, ул. Ставропольская 149
E-mail: drshultz@mail.ru

Шулякова Марина Святославовна, магистрант

Кубанский государственный университет
Российская Федерация, 350049, Краснодар, ул. Ставропольская 149
E-mail: marusiya74@mail.ru

В статье отражены географические особенности развития и распространения оползневых процессов в среднем течении р. Кубань и ее притоков. Приведено физико-географическое районирование территории на которой распространены оползни по определенным признакам, выделены крупные области распространения и малые компактные территории. Приведена схема районирования оползней в среднем течении р. Кубань, описаны особенности развития наиболее крупных из них.

Ключевые слова: районирование, распространение, оползни, прогноз оползней, ущерб.

PHYSIOGRAPHIC ZONING LANDSLIDE PROCESSES

Shulyakov Dmitriy Yu., C.Sc. in Geography, Senior Lecturer

Kuban State University
149 Stavropolskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350049
E-mail: drshultz@mail.ru;

Shulyakova Marina S., Undergraduate student

Kuban State University
149 Stavropolskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350049
E-mail: marusiya74@mail.ru.

In become a reflection of the geographical features of the development and distribution of landslides in the middle reaches. Kuban River and its tributaries. Prizvedeno physical-geographical zoning of where landslides are common in some sense, reveals the greatest proliferation and small compact area. A scheme of zoning landslide in the middle reaches. Kuban, describes features of the largest of them. Zoning in some sense as a method of studying the flow characteristics of natural processes and phenomena in certain areas, is essential for monitoring such processes and, in particular landslides in the basin. Kuban. The main attention is paid to this or that natural laws – zonal or zonal. Currently, however, should take into account human factor, as it can be a catalyst for enhancing these processes. Features of distribution and zoning of exogenous processes, and in particular landslides in the middle reaches. Kuban in the 60-80-ies of the last century were engaged in several professional societies. From previous studies mentioned monograph Cherkasova (1985) "Engineering geological zoning of the North Caucasus." The book, based on the formational principles identified geotechnical and geological formations genetic rock complexes of the North Caucasus to the characteristic of their physical and mechanical properties, described natural exogenous processes, reverse engineering geological zoning of the North Caucasus.