

Необходимость проведения инженерных изысканий в строительстве

^{1*}ЖАУТИКОВА Салтанат Ахатовна, магистр, старший преподаватель, saltynchik@mail.ru,

²БАКИРОВА Дана Габдуалиевна, магистр, старший преподаватель, strelec6767@mail.ru,

¹АХМЕТОВ Бейбит Бакиевич, магистр, старший преподаватель, beibit.bakiuly@mail.ru,

¹БЕКЕТОВА Молдир Сайлаубековна, магистр, ассистент, moldir-9292@mail.ru,

¹НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», Казахстан, Караганда, пр. Н. Назарбаева, 56,

²НАО «Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева», Казахстан, Астана, ул. Сатпаева, 2,

*автор-корреспондент.

Аннотация. Рассматриваются инженерные изыскания для подготовки проектной документации, строительства и реконструкции объектов капитального строительства. Представлены основные и специальные виды инженерных изысканий, область изучения, объекты, состав, задачи и требования к их выполнению. Отмечено, что инженерные изыскания для строительства следует выполнять в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов в области инженерных изысканий. Сделаны выводы о необходимости проведения инженерных изысканий и заключение.

Ключевые слова: строительство, документация, рельеф, окружающая среда, изыскания, геодезические, геологические, гидрометеорологические, экологические, грунтовые строительные материалы, источники водоснабжения, подземные воды.

Введение: Инженерные изыскания для строительства являются видом строительной деятельности, обеспечивающей комплексное изучение природных и техногенных условий территории (региона, района, площадки, участка, трассы) объектов проектируемого строительства, составление прогнозов взаимодействия этих объектов с окружающей средой, обоснование их инженерной защиты и безопасных условий жизни населения.

Инженерные изыскания в современном строительстве – это залог безопасной и эффективной работы. Своевременное проведение комплекса производственных мероприятий позволяет специалистам составить с нуля или внести изменения в карту природных и техногенных областей территории, на которой запланировано строительство. Это не только дает специалистам исчерпывающую информацию относительно геологической обстановки на местности, но и минимизирует ущерб для окружающей среды в случае промышленного освоения района строительства [1].

Объектами инженерно-геологических изысканий являются: трасса обводного железнодорожного пути общей протяженностью 6,6 км, трасса погрузочного подъездного пути протяженностью 1,7 км, мостовой переход через реку Кедей, площадки водопропускных труб (ИССО),

площадки застройки жилых домов и производственных сооружений, поиски и разведка строительных материалов.

Цели исследования: Изучение инженерно-геологических и гидрогеологических условий трассы проектируемого обводного и подъездного путей вокруг месторождения «Кызылту», площадок застройки, участка мостового перехода и обеспечение строительными материалами (обыкновенный и дренирующий грунты) объектов проектирования, а также получение информации по имеющимся базовым карьерам и оценка опасных инженерно-геологических процессов и явлений, обеспечение достаточного объема информации, на основании которой производятся проектные работы на стадии рабочего проекта.

Методы исследования: инженерно-геологическая рекогносцировка местности, разведочные работы, лабораторные и камеральные работы.

По результатам рекогносцировки получена информация о составе и состоянии грунтов, определены участки размещения малых искусственных сооружений. При наложении результатов разведочных работ и лабораторных данных на рекогносцировочное обследование, получена информация о состоянии грунтов оснований, уточнена геоморфологическая обстановка, генезис грунтов, плановое местоположение фациальных

и генетических границ. По вышеперечисленным признакам дана оценка общих инженерно-геологических условий строительства проектируемых объектов, намечены перспективные участки для разведки месторождений строительных материалов.

В целях детального изучения инженерно-геологического разреза проектируемых сооружений были выполнены разведочные работы. При обследовании грунтов оснований проектируемых сооружений, обследовании конструкции земляного полотна и разведке месторождений строительных материалов производилось опробование грунтов разреза для лабораторных испытаний. В связных грунтах отбирались пробы ненарушенной структуры – монолиты, в рыхлообломочных грунтах – поинтервальные или точечные пробы [2].

Для классификации грунтов оснований и получения физических, механических и химических свойств выполнены лабораторные исследования проб грунтов и воды в соответствии с действующими ГОСТ: 30416-2012, 9.602-2016, 25100-2011, 12248-2010 и др. Комплекс лабораторных исследований выполнен грунтоведческой лабораторией ОАО «Интранском» в г. Алматы и ТОО «Центр-геоаналит» в г. Караганде.

Компрессионные и сдвиговые испытания грунтов выполнены на приборах конструкции «Гидропроект» и трехосного сжатия. Всего выполнено: полный комплекс определений физико-механических свойств – 89; компрессионные испытания – 39; определение набухания – 9; определение оптимальной влажности и плотности грунтов – 89; гранулометрический состав песков и дресвяного грунта – 25; коэффициент фильтрации – 15; гранулометрический состав щебня, галечника – 20; химические анализы водных вытяжек – 8; химические анализы проб воды – 2; коррозионной активности грунтов к железу – 8; коррозионной активности грунтов к свинцу и алюминию – 8. Для установления прочностных и деформационных свойств и их расчетных значений использовались также таблицы нормативных значений показателей свойств грунтов, уравнения корреляционных зависимостей и аналоги.

Камеральная обработка рекогносцировочных, разведочных и лабораторных работ выполнена в соответствии со СП 22.13330.2011, ГОСТ 25100-2011, ГОСТ 20522-2012. Составление заключения по выполненным работам, получение графического и текстового материала для проектирования обводного железнодорожного пути и площадок строительства, сделаны специалистами отдела инженерной геологии ТОО «NES-8» в г. Алматы.

Район изысканий расположен в пределах Акмолинской области. В целом рассматриваемая территория занимает западную окраину Казахского мелкосопочника, являющегося остатком древней горной страны, выровненной процессами денудации и выветривания, и в значительной

мере, погребенной под рыхлыми продуктами разрушения коренных пород [3].

Рельеф района представляет собой волнистую и слабоволнистую равнину с оврагами, небольшими промоинами, местами со слабозаболоченными участками и распаханными площадями. Поселок Кызылту находится в 145 км к востоку от г. Астана. Ближайшим крупным населенным пунктом является г. Ерментау (50 км). Передвижение между ближайшими населенными пунктами осуществляется по существующим автодорогам.

Главной чертой климата Акмолинской области является его резкая континентальность, проявляющаяся в большой амплитуде колебаний температуры воздуха, в сухости воздуха и незначительном количестве атмосферных осадков. Зимой рассматриваемая территория находится под воздействием Сибирского антициклона, летом теплый сухой субтропический воздух пустынь свободно проникает в ее пределы. Согласно СП РК 2.04-01-2017 г. участок изысканий относится к подрайону IV по схематической карте районирования для строительства [4].

Наиболее холодный месяц – январь, наиболее жаркий – июль. Среднегодовая температура +3,5°C, при абсолютном минимуме –51,6°C и абсолютном максимуме +41,6°C. Среднемесячная температура наиболее холодного месяца составляет –14,2°C, а наиболее жаркого +20,8°C.

Согласно СНиП РК 2.04-01-2017 территория Республики Казахстан относится к «сухой» зоне влажности. Влажностный режим определяют относительная влажность воздуха и осадки. Относительная влажность воздуха в среднем за год составляет 67%.

Преобладающими ветрами в течение всего года являются юго-западные. Средняя скорость ветра за год составляет – 3,4 м/с. Для района характерны сильные ветры. В зимнее время преобладающими являются южные ветры, в летнее время преобладают северо-восточные.

По почвенно-растительному покрову территория Акмолинской области относится к ландшафтной зоне степей, а в южной части – к зоне полупустынь. В северных, наиболее увлажненных районах области встречаются участки лесостепи [5].

Большая часть территории занята ковыльно-и полинно-типчаковой степью на каштановых почвах, по механическому составу представленных суглинками, реже супесями. Существенные различия в почвенно-растительном покрове связаны с неоднородностью почвообразующих пород, а также с неодинаковой степенью увлажнения территории. В северных районах значительное пространство получила типчаково-ковыльная степь на южных малогумусных черноземах. Заболоченность описываемого района ничтожно мала. Имеющиеся здесь небольшие слабо заболоченные участки низинного типа (осоково-тростниковые), приурочены к речным поймам рек Селеты

и Кедей. В результате интенсивного сельскохозяйственного освоения земель района, значительные площади степей в настоящее время распаханы. Основные массивы пахотных земель на исследуемом участке используются как пастбища и сенокосные угодья [6].

Район изысканий приурочен к северной части Казахского щита, согласно схеме инженерно-геологического районирования, отнесен к Кокчетав-Улутаускому региону второго порядка. Устройство поверхности и инженерно-геологические условия Казахского щита в значительной степени определяются особенностями его геологического строения и геологического развития. В геологическом строении территории принимают участие разнообразные осадочные, магматические и метаморфические породы докембрийского, палеозойского, мезозойского и кайнозойского возрастов.

Центральная часть территории Казахского щита в докембрийский период была приподнята и интенсивно денудировалась. Осадки докембрийской седиментации претерпели длительную стадию литификации и интенсивного метаморфизма. Обнажающиеся в настоящее время на поверхности осадки докембрийского этапа геологического развития представлены исключительно скальными породами.

Палеозойская история геологического развития Казахского щита завершается общим подъемом и длительным выравниванием созданного рельефа. В мезозое территория описываемого региона находилась в стадии относительного тектонического покоя и осадконакопление происходило в отдельных впадинах. Существенное изменение тектонического режима и условий осадконакопления произошло в олигоцене. Новый этап тектонических подвижек обусловил значительное расчленение рельефа и накопление грубозернистых пролювиально-аллювиальных осадков. В новейший этап геологического развития региона в пределах депрессий рельефа, долин рек и обширных мелкосопочных равнин происходило образование и накопление четвертичных отложений делювиально-пролювиального, аллювиального и озерно-аллювиального генезиса [7].

Инженерно-геологические условия территории Казахского щита на современном этапе развития региона определяются преимущественно орографическим строением ее поверхности, обусловленным формами современной денудации. В северо-восточной части региона распространены низкотеррасные массивы Ерейментауских гор. Здесь распространены делювиально-пролювиальные и аллювиально-пролювиальные равнины с волнистой и слабоволнистой поверхностью.

В целом район прохождения обводного пути проходит по пониженному участку между денудационной равниной и мелкосопочником. Слабоволнистая поверхность участка нарушается неглубокими ложбинами стока и отдельными

западинами. Аллювиально-пролювиальная равнина приурочена к долинам рек Селеты и Кедей. В связи с изменением климата, начиная с верхнечетвертичного времени в сторону все большей засушливости, реки в значительной степени обмелели и местами пересохла. Изменение режима их водного потока обусловило изменение состава и фациального строения осадков как по площади, так и в разрезе. Рассматриваемая территория, в связи с разнообразным геологическим строением, характеризуется весьма сложными гидрогеологическими условиями. Сложность эта заключается в многообразии форм рельефа. Геоморфологические особенности, гидрографическая сеть (включая временные водотоки) и характер атмосферных осадков оказывают влияние на формирование водоносных горизонтов, их частой взаимосвязи и разгрузки.

Преимущественное распространение в пределах региона получили трещинные воды, связанные со скальными породами. В рыхлых образованиях аккумулируются поровые и пластово-поровые воды [8].

В геоморфологическом отношении район производства инженерно-геологических изысканий приурочен к слабоволнистой, местами волнистой аккумулятивной равнине, расположенной в пределах Кокчетав-Улутауского инженерно-геологического региона.

Согласно техническому заданию, инженерно-геологические изыскания произведены вдоль проектируемого обводного (6,6 км) и подъездного погрузочного (1,7 км) железнодорожных путей, на участке мостового перехода, площадках водопропускных труб (ИССО), на площадках застройки производственных зданий и сооружений. Кроме того, обследованы перспективные участки и источники строительных материалов для строительства проектируемых объектов. Ниже приводятся инженерно-геологическая характеристика этих участков и физико-механические свойства грунтов [9].

В процессе инженерно-геологических изысканий произведено обследование существующего железнодорожного земляного полотна на участках примыканий и обследование грунтов основания, проектируемого обводного железнодорожного пути протяженностью 6,6 км.

Инженерно-геологический разрез проектируемой трассы представлен твердыми супесями, суглинками от твердой до текучепластичной консистенции, полутвердыми и тугопластичными глинами, песками средней крупности, крупными и гравелистыми от сухих до водонасыщенных, дресвяным грунтом и дресвой порфиритовых эффузивов.

Согласно техническому заданию, в процессе инженерно-геологических изысканий, произведено обследование грунтов основания подъездного погрузочного пути. Обследование производилось путем бурения скважин ударно-канатным

способом глубиной до 5,0 м. Проектируемый подъездной путь проходит по слабоволнистой аллювиально-пролювиальной равнине, сложенной суглинками от твердой до текучепластичной консистенции, полутвердыми глинами, песками средней крупности и гравелистыми песками от сухих до водонасыщенных.

В период инженерно-геологических изысканий произведено обследование грунтов оснований площадок производственных сооружений, жилых домов и вагонных весов [10].

1. Производственные сооружения. В геоморфологическом отношении площадка производственных сооружений расположена на слабонаклонной равнине. На площадке пробурены разведочные скважины глубиной до 11,0 м. С поверхности отложения представлены почвенно-растительным слоем мощностью 0,3 м. Ниже основание представлено переслаивающейся толщей связных и рыхлообломочных грунтов: суглинки твердой, реже мягко-пластичной консистенции, полутвердыми глинами, песками средней крупности, крупными и гравелистыми, дресвой – кора выветривания эффузивных пород. По результатам разведочных, лабораторных и камеральных работ были выделены инженерно-геологические элементы [8].

2. Жилые дома. Площадка жилых домов расположена на относительно возвышенном участке слабонаклонной равнины. Для изучения инженерно-геологических условий строительства пробурено три скважины глубиной до 8,0 м. Верхняя часть разреза представлена твердыми и полутвердыми суглинками светло-коричневого цвета. Они залегают под почвенно-растительным слоем в интервалах глубин 0,3-1,9 м и 0,3-2,7 м. Суглинки залегают на полутвердых, реже тугопластичных глинах. В средней части разреза встречены отложения песков средней крупности и полутвердых суглинков. Глубина залегания песков 3,5-4,4 м, суглинков – 4,8-5,4 м. Подстилающим слоем разреза служат тугопластичные суглинки от коричневого до светло-серого цвета. Вскрытая мощность глин 2,3-3,2 м.

3. Железнодорожные весы. Площадка железнодорожных весов расположена на слабонаклонной равнине. Разрез площадки представлен твердыми и текучепластичными суглинками, водонасыщенными гравелистыми песками и песками средней крупности. Твердые суглинки слагают верхнюю часть разреза и залегают в интервале 0,3-2,5 м, ниже встречены текучепластичные суглинки мощностью 1,1 м. Пески водонасыщенные встречены на глубине 3,9 м, суммарная их мощность 2,7 м. Подстилают разрез полутвердые глины, глубина встречи 5,1 м, вскрытая их мощность 1,4 м.

Для обеспечения объекта строительными материалами, в процессе инженерно-геологических изысканий произведены поиски и разведка обыкновенного и дренирующего грунтов, определены

источники их поставки. Всего вдоль трассы обводного железнодорожного пути разведаны два месторождения обыкновенного и дренирующего грунтов. Для отсыпки дренирующего земляного полотна и балластной призмы проектируемых участков железной дороги (обводной и подъездной железнодорожные пути) могут быть использованы грунты щебзавода ТОО «Аркада Индастри». Он производит песок, дресву и щебень из плотных горных пород фракции 0-5 мм; 3-10 мм; 5-20 мм; 20-40 мм. Материалы щебзавода используются Ерментауским отделением для ремонта, реконструкции и строительства железнодорожных путей.

Научные результаты:

1. Инженерно-геологический разрез представлен твердыми супесями, суглинками от твердой до тугопластичной консистенции, светло-серыми глинами твердыми до тугопластичных, песками средней крупности, крупными и гравелистыми от сухих до водонасыщенных, дресвяными, реже галечниковыми грунтами, дресвой и щебнем – кора выветривания, малопрочными и сильно трещиноватыми порфиритами.

2. Грунты выше УГВ от незасоленных до слабозасоленных, тип засоления – сульфатный и хлоридно-сульфатный. Степень агрессивного воздействия грунтов по содержанию сульфатов для бетонов марки по водонепроницаемости W4 – от неагрессивных до слабоагрессивных. По содержанию хлоридов – степень агрессивного воздействия на арматуру железобетонных конструкций – слабая. На площадках производственных зданий они обладают средним агрессивным воздействием на арматуру железобетонных конструкций.

3. Коррозионная активность грунтов к углеродистой стали, к алюминиевым и свинцовым оболочкам кабелей – высокая.

4. Твердые суглинки, супеси и глины – непучинистые, туго- и мягкопластичные суглинки – слабопучинистые.

5. На площадках застройки твердые суглинки и глины обладают просадочными свойствами, тип грунтовых условий по просадочности – I. По степени набухания глины относятся к слабо- и средненабухающим.

6. Подземные воды, в зависимости от геоморфологических условий, вскрыты на глубинах от 0,3 до 7,6 м. По степени минерализации они относятся к слабоминерализованным. Степень их агрессивного воздействия по содержанию сульфатов на бетоны по водонепроницаемости W4 – неагрессивная, а на участке мостового перехода – среднеагрессивная. По содержанию хлоридов, степень агрессивного воздействия на арматуру железобетонных конструкций при постоянном погружении – неагрессивная, при периодическом смачивании – от неагрессивной до слабо- и среднеагрессивной. Средняя многолетняя амплитуда колебания УГВ – +1,2 м.

7. Район изысканий по СП РК 2.03-30-2017* –

не сейсмичен.

8. Категория сложности инженерно-геологических условий – II (средняя).

Заключение: Инженерные изыскания не бесспорно являются важнейшей составляющей современной строительной отрасли. Именно от их результатов и качества проведенных исследований зависит стоимость строительных работ, а также долговечность и безопасность возводимых строений. Особенно остро эта необходимость

ощущается при строительстве в условиях городской застройки. Если раньше некоторые территории считались ограниченно пригодными для возведения новых сооружений, то сегодня в силу нехватки площадей они активно разрабатываются. Создание более сложных инженерных конструкций требует наличия актуальной, точной и проверенной информации, а также подробного прогноза относительно развития некоторых природных процессов в будущем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственные нормативы в области архитектуры, градостроительства и строительства Свод правил РК. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. СП РК 1.02-105-2014 / Комитет по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан, Астана, 2015. – 104 с.
2. Государственные нормативы в области архитектуры, градостроительства и строительства. Сборник цен на инженерные изыскания для строительства. Раздел 1. Инженерно-геодезические изыскания. Нур-Султан, 2021. – 133 с.
3. Государственные нормативы в области архитектуры, градостроительства и строительства. Сборник цен на инженерные изыскания для строительства. Раздел 2. Инженерно-геологические изыскания. Нур-Султан, 2021. – 166 с.
4. Воронцов Е.А. Инженерные изыскания в строительстве. (Изыскательская геологическая практика): Учебное пособие. Москва: МГСУ, 2020. – 336 с.
5. Приказ Министра индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан «Об утверждении Правил осуществления инженерно-геологических изысканий» от 30 сентября 2020 года № 509.
6. Захаров М.С., Мангушев Р.А. Инженерно-геологические и инженерно-геотехнические изыскания в строительстве: Учебное пособие. – М., СПб: Изд-во АСВ, 2014. – 176 с.
7. Государственные нормативы в области архитектуры, градостроительства и строительства. Сборник цен на инженерные изыскания для строительства. Раздел 3. Инженерно-гидрографические работы. Инженерно-гидрометеорологические изыскания на реках. Нур-Султан, 2021. – 101 с.
8. Рыжков И.Б., Травкин А.И. Основы инженерных изысканий в строительстве. Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2021. – 152 с.
9. Шубин М.А. Инженерные изыскания для строительства: Учебное пособие. Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2016. – 109 с.
10. Мангушев Р.А., Усманов Р.А. Геотехнические методы подготовки строительных площадок: Учебное пособие / СПбАСУ. – СПб, 2012. – 56 с.

Құрылыста инженерлік ізденістерді жүргізу қажеттілігі

¹*ЖӘУТІКОВА Салтанат Ахатқызы, магистр, аға оқытушы, saltynchik@mail.ru,

²БӘКІРОВА Дана Ғабдуәліқызы, магистр, аға оқытушы, strelec6767@mail.ru,

¹АХМЕТОВ Бейбіт Бакиевич, магистр, аға оқытушы, beibit.bakiuly@mail.ru,

¹БЕКЕТОВА Мәлдір Сайлаубекқызы, магистр, ассистент, moldir-9292@mail.ru,

¹«Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КеАҚ, Қазақстан, Қарағанды, Н. Назарбаев даңғылы, 56,

²«Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ, Қазақстан, Астана, Сәтпаев көшесі, 2,

*автор-корреспондент.

Аңдатпа. Жобалық құжаттаманы дайындау, күрделі құрылыс объектілерін салу, реконструкциялау үшін инженерлік ізденістер қарастырылады. Инженерлік іздестірулердің негізгі және арнайы түрлері, зерттеу аймағы, объектілері, құрамы, міндеттері және оларды орындау талаптары берілген. Құрылысқа арналған инженерлік іздестіру жұмыстары Қазақстан Республикасының заңнамасында белгіленген тәртіппен инженерлік іздестіру саласындағы нормативтік-техникалық құжаттардың талаптарына сәйкес жүргізілуі тиіс екендігі атап өтілген. Инженерлік іздестірулер мен қорытындының қажеттілігі туралы қорытындылар жасалады.

Кілт сөздер: құрылыс, құжаттама, рельеф, қоршаған орта, зерттеу, геодезиялық, геологиялық, гидрометеорологиялық, экологиялық, жерүсті құрылыс материалдары, сумен жабдықтау көздері, жер асты сулары.

The Need for Engineering Surveys in Construction

¹*ZHAUTIKOVA *Saltanat*, Master, Senior Lecturer, saltynchik@mail.ru,

²BAKIROVA *Dana*, Master, Senior Lecturer, strelec6767@mail.ru,

¹AKHMETOV *Beybit*, Master, Senior Lecturer, beibit.bakiuly@mail.ru,

¹BEKETOVA *Moldir*, Master, Assistant, moldir-9292@mail.ru,

¹NPJSC «Abylkas Saginov Karaganda Technical University», Kazakhstan, Karaganda, N. Nazarbayev Avenue, 56,

²NPJSC «L.N. Gumilyov Eurasian National University», Kazakhstan, Astana, Satpayev Street, 2,

*corresponding author.

Abstract. Engineering surveys are considered for the preparation of project documentation, construction and reconstruction of capital construction projects. The main and special types of engineering surveys, the area of study, objects, composition, tasks and requirements for their implementation are presented. It is noted that engineering surveys for construction should be carried out in the manner prescribed by the legislation of the Republic of Kazakhstan, in accordance with the requirements of regulatory and technical documents in the field of engineering surveys. Conclusions are drawn about the need for engineering surveys and a conclusion.

Keywords: construction, documentation, relief, environment, surveys, geodetic, geological, hydrometeorological, environmental, ground building materials, water supply sources, groundwater.

REFERENCES

1. Gosudarstvennye normativy v oblasti arhitektury, gradostroitel'stva i stroitel'stva Svod pravil RK. Inzhenernye izyskaniya dlja stroitel'stva. Osnovnye polozheniya. SP RK 1.02-105-2014 / Komitet po delam stroitel'stva, zhilishhno-kommunal'nogo hozjajstva i upravleniya zemel'nymi resursami Ministerstva nacional'noj jekonomiki Respubliki Kazahstan, Astana, 2015. – 104 p.
2. Gosudarstvennye normativy v oblasti arhitektury, gradostroitel'stva i stroitel'stva. Sbornik cen na inzhenernye izyskaniya dlja stroitel'stva. Razdel 1. Inzhenerno-geodezicheskie izyskaniya. Nur-Sultan, 2021. – 133 p.
3. Gosudarstvennye normativy v oblasti arhitektury, gradostroitel'stva i stroitel'stva. Sbornik cen na inzhenernye izyskaniya dlja stroitel'stva. Razdel 2. Inzhenerno-geologicheskie izyskaniya. Nur-Sultan, 2021. – 166 p.
4. Voroncov E.A. Inzhenernye izyskaniya v stroitel'stve. (Izyskatel'skaja geologicheskaja praktika): Uchebnoe posobie. Moscow: MGSU, 2020. – 336 p.
5. Prikaz Ministra industrii i infrastruktornogo razvitija Respubliki Kazahstan «Ob utverzhdenii Pravil osushhestvleniya inzhenerno-geologicheskikh izyskanij» ot 30 sentjabrja 2020 goda no. 509.
6. Zaharov M.S., Mangushev R.A. Inzhenerno-geologicheskie i inzhenerno-geotekhnicheskie izyskaniya v stroitel'stve: Uchebnoe posobie. – Moscow, Saint Petersburg: Publ. ASV, 2014. – 176 p.
7. Gosudarstvennye normativy v oblasti arhitektury, gradostroitel'stva i stroitel'stva. Sbornik cen na inzhenernye izyskaniya dlja stroitel'stva. Razdel 3. Inzhenerno-gidrograficheskie raboty. Inzhenerno-gidrometeorologicheskie izyskaniya na rekah. Nur-Sultan, 2021. – 101 p.
8. Ryzhkov I.B., Travkin A.I. Osnovy inzhenernykh izyskanij v stroitel'stve. Saint Petersburg: Publ. «Lan'», 2021. – 152 p.
9. Shubin M.A. Inzhenernye izyskaniya dlja stroitel'stva: Uchebnoe posobie. Volgograd: IUNL VolgGTU, 2016. – 109 p.
10. Mangushev R.A., Usmanov R.A. Geotekhnicheskie metody podgotovki stroitel'nykh ploshhadok: Uchebnoe posobie / SPbGASU. – Saint Petersburg, 2012. – 56 p.