

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES

ISSN 2224-5278

Volume 2, Number 416 (2016), 96 – 101

FEATURES FILTRATION FLOWS OF GROUNDWATER UNDERFLOODING INDUSTRIAL AREAS C. ZHANAOKEN

O. A. Kalugin, Sh. G. Kurmangaliyeva, Zh. T. Tleuova

LLP «Institute of Hydrogeology and Geoecology named after U. M. Akhmedsafin», Almaty, Kazakhstan

Keywords: groundwater filtration flows, underflooding, industrial areas.

Abstract. describes the features filtration flows of groundwater and identified the causes underflooding communal and industrial objects c. Zhanaozen.

Considered territory lies within the northern part of the soil subzone the southern desert and accordingly in the soil area Central-Mangyshlak plateau with gray-brown and solonchaks soils. Had been examined of residential and industrial objects of underflooding, natural and artificial reservoirs, communication systems (surface and underground water lines) of underflooding zone.

Geophysical research to identify zones dissemination a high humidity in the soil (sandy loam, clay marly) were conducted with the help of radio technical devices subsurface sounding - GPR "Oko 2", with antenna unit AB-400

MHz. Total passed 12 profiles at a specified area visible and hidden zones of underflooding r/w branches in KazGPP area, mosque in city of Zhanaozen (~ 3,5 km).

Identified hydrogeological features structure of soil stratification study area indicate the need more stringent requirements for the design and construction of new water bodies and reconstruction listed of existing facilities, without what normalization of the environmental situation of this region is not possible.

УДК 624.131.3:001.8

ОСОБЕННОСТИ ПОТОКОВ ФИЛЬТРАЦИИ ГРУНТОВЫХ ВОД ПОДТОПЛЕННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ Г. ЖАНАОЗЕН

О. А. Калугин, Ш. Г. Курмангалиева, Ж. Т. Тлеуова

ТОО «Институт гидрогеологии и геоэкологии им. У. М. Ахмедсафина», Алматы, Казахстан

Ключевые слова: грунтовые воды, потоки фильтрация, подтопление, промышленные территории.

Аннотация. Рассмотрены особенности фильтрационных потоков грунтовых вод и выявлены причины подтопления коммунальных и производственных объектов г. Жанаозен.

Рассматриваемая территория находится в пределах северной части почвенной подзоны южной пустыни и соответственно в почвенном районе Центрально-Мангышлакского плато с серо-бурыми солонцеватыми и солончаковыми почвами. Обследованы жилые и промышленные объекты подтопления, природные и искусственные водоемы, коммуникационные системы (подземные и поверхностные водоводы) зоны подтопления.

Геофизические исследования для выявления зон распространения повышенной влажности в грунте (супесь, глина мергелистая) проводились с помощью радиотехнического прибора подповерхностного зондирования – георадара «Око-2», с антенным блоком АБ-400 МГц. Всего пройдено 12 профилей по указанному участку видимых и скрытых зон подтопления ж/д ветки в районе КазГПЗ, мечети в г. Жанаозен (~3,5 км).

Выявленные гидрогеологические особенности строения грунтовых напластований района исследований указывают на необходимость ужесточения требований к проектированию и строительству новых водных объектов и реконструкции перечисленных существующих объектов, без чего нормализация экологической обстановки рассматриваемого района невозможна.

В процессе выполнения научно – производственных работ по выявлению причин подтопления коммунальных и производственных объектов г. Жанаозен были отмечены особенности гидрогеологического режима грунтовых вод, способствующие развитию процессов, приводящих к аномальному повышению их уровня.

Территория исследований относится к Южно-Мангышлакскому плато. Поверхность плато сложена неогеновыми известняками, структурное положение которых во многом определяет гипсометрию местности – она наклонена к югу. Морфологически территория примыкает к Жетыбайскому поднятию, представленному в рельефе низкой грядой северо-восточного простирания, и представляет собой структурно-наклонное плато с останцово-столовыми возвышенностями с большим количеством замкнутых впадин и котловин различной величины, окаймленных, как правило, обрывистыми уступами с большим количеством промоин и впадин, занятых солончаками и такырами.

По условиям образования и залегания подземные воды зоны Южного Мангышлака, в которую входит территория исследований, относятся к двум гидродинамическим этажам: верхнему, где получили развитие грунтовые воды, и нижнему, характеризующемуся распространением высоконапорных подземных вод [1].

К верхнему этажу относятся водоносные горизонты миоценовых и четвертичных отложений; к нижнему – водосодержащие толщи палеозоя, триаса, юры и мела, в разрезе которого выделяются два гидрогеологических яруса: триас-палеозойский и юрско-нижнетуронский.

Грунтовые воды приурочены к водоносному горизонту современных делювиально-пролювиальных отложений (dpQ_{IV}), которые получили широкое распространение в пределах территории Озенской впадины и урочища Тонырекшин. Водовмещающие породы представлены супесями,

песками, линзами суглинков. Пески и супеси содержат гальку и щебень известняков и мергелей. Уровни подземных вод вскрыты на глубинах 5–15 м. Подземные воды солоноватые с минерализацией от 2 до 6,5 г/дм³, по составу сульфатно-хлоридные кальциево-натриевые. Мощность отложений 5–30 м.

Питание горизонта происходит преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков. Направление потока грунтовых вод, согласно данным гидрогеологической съемки, ориентировано на юго-запад, разгрузка горизонта осуществляется частично в бортах впадин, но с учетом погружения водоносных отложений к югу, основная разгрузка осуществляется в бассейн Каспийского моря в 60–70 км к юго-юго-западу от площади Озенского месторождения.

В силу значительной раскрытости отложений сармата (наличие трещин выветривания, карстовых полостей), содержащиеся в породах воды подвержены интенсивному загрязнению продуктами производственной деятельности на месторождениях нефти [1].

Рассматриваемая территория находится в пределах северной части почвенной подзоны южной пустыни и соответственно в почвенном районе Центрально-Мангышлакского плато с серо-бурыми солонцеватыми и солончаковыми почвами.

Пониженные участки территории заняты солончаковыми такырами, лишенными высшей растительности. Почвы серо-бурые, различной степени солонцеватости. Много солончаковых родов с близким залеганием солевых горизонтов (гипса). Изредка по небольшим западинам, получающим дополнительное поверхностное увлажнение, развиваются лугово-бурые почвы, а также солонцы лугово-пустынные и солончаки луговые.

Анализ проб почв исследуемой территории, проведенный в химической лаборатории Института гидрогеологии и геоэкологии имени У. М. Ахмедсафина, не выявил превышения ПДК для нефтепродуктов, ПО данным Казгидромета загрязнение почв тяжелыми металлами не установлено.

В октябре–ноябре 2015 г. организованы и проведены комплексные маршрутные обследования районов и объектов подтопления и прилегающей к ним территории. Целью обследования являлось выявление внешних проявлений направленной фильтрации, участков выходов на дневную поверхность грунтовых вод, выявление техногенных проявлений на полях фильтрации, обследование жилых и промышленных объектов подтопления, обследование природных и искусственных водоемов, обследование коммуникационных систем (подземные и поверхностные водоводы) зоны подтопления. Для этого были разбиты створы наблюдательных скважин и определены места бурения.

Геофизические исследования для выявления зон распространения повышенной влажности в грунте (супесь, глина мергелистая) проводились с помощью радиотехнического прибора подповерхностного зондирования – георадара «Око-2», с антенным блоком АБ-400 МГц производства ООО «Логические системы» (Москва), по заранее намеченным на карте профилям.

Всего пройдено 12 профилей по указанному участку видимых и скрытых зон подтопления ж/д ветки в районе КазГПЗ, мечети в г. Жанаозен (~3,5 км).

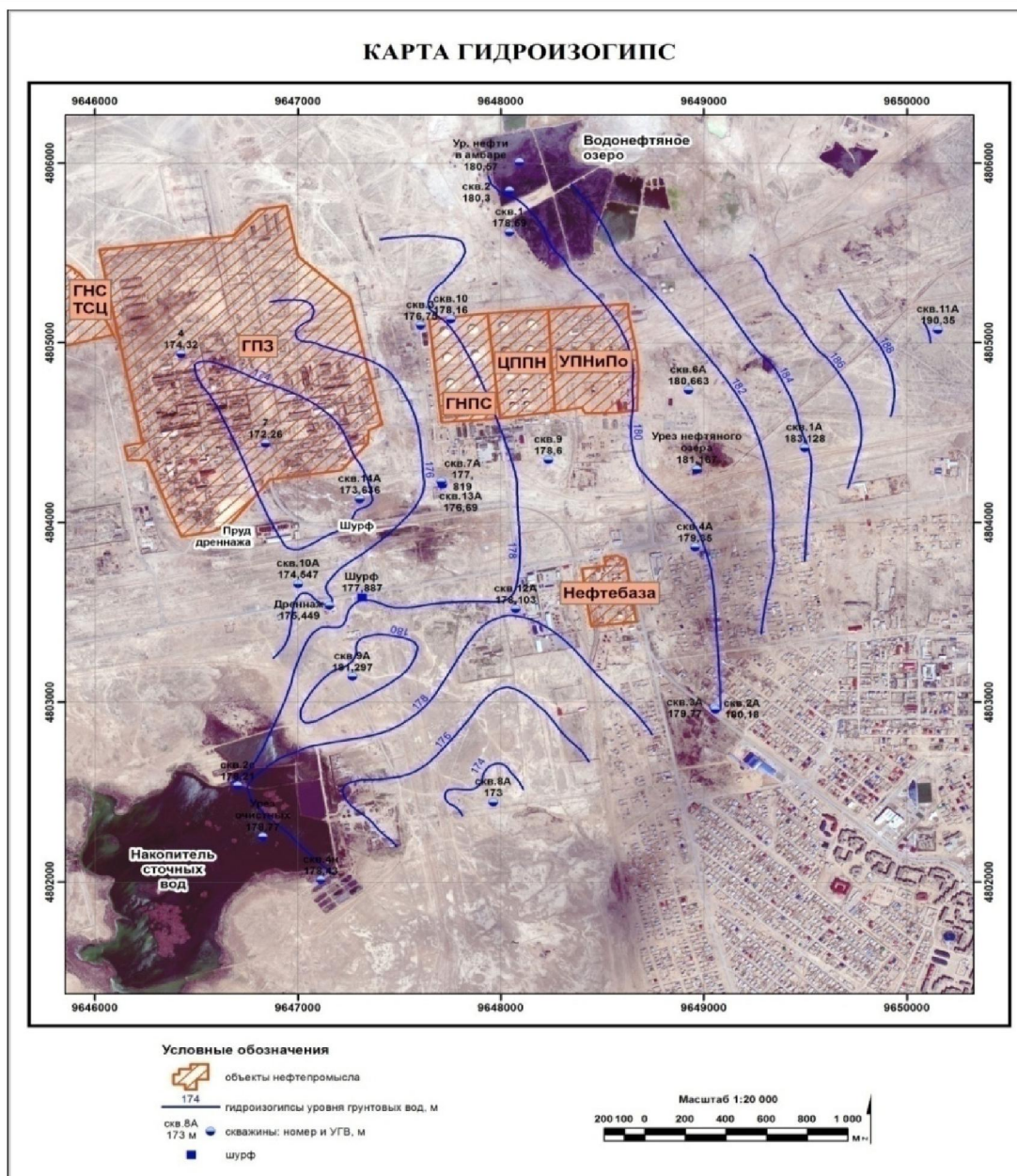
В ходе проведения гидрогеологических работ пробурено 14 скважин с проведением опытно-фильтрационных работ. Определены литологические разрезы скважин и абсолютные отметки уровней грунтовых вод. По результатам исследований рассчитаны фильтрационные характеристики водовмещающих отложений. Выполнены техническое обследование и режимные гидрогеологические наблюдения на сети наблюдательных скважин производственного мониторинга с замером уровней и отбором проб скважинного флюида для гидрохимического анализа. Исследованы открытые природные и техногенные водопроявления, а также их следы на полях фильтрации.

В процессе бурения скважин уточнено геолого-литологическое строение района исследований [2].

Грунты в районе проведения работ представлены известняками с прослоями мергеля и водоупорными глинами неогенового возраста сарматского яруса. С поверхности отложения перекрыты супесью четвертичного периода.

По данным замеров уровня грунтовых вод (УГВ) в пробуренных скважинах была составлена карта УГВ (рисунок).

Ситуационный анализ карты УГВ показал следующее. Поток грунтовых вод направлен в ЮЗЗ направлении, абсолютные отметки уровня в восточной и центральной части территории плавно



Карта гидроизогипс первого от поверхностиводоносного горизонта

Map of hydroisohypses first from the surface aquifer

меняются со 190 м (скв. 11) до 180 м (скв. 1 и 4а). В северной части исследуемой территории отмечается фильтрация вод амбара-хвостовика в грунтовые воды. Абсолютная отметка уреза водонефтяной смеси в амбаре-хвостовике составляет 180,57м, а в скважинах 1 и 2 соответственно 178,59 и 180,3 м. Наличие направленной фильтрации из амбара-хвостовика подтверждается также уменьшением значений минерализации грунтовых вод по мере удаления от амбара-хвостовика (скв.2 – 35,7 г/л, скв. 10а – 24 г/л, скв. 6а – 6,4 г/л).

В западной части исследуемой территории отмечены локальные изменения УГВ, в районе КазГПЗ отмечена депрессия (минимальный уровень в скв. 7 составляет 172,26 м), а на северо-восточной оконечности накопителя сточных вод отмечено локальное поднятие УГВ (максимальный уровень в скв. 9а – 181,29 м), обусловленное поднятием кровли водоупора, подстилающего водоносный горизонт, что в свою очередь вызывает подпор УГВ и является причиной подтопления в районе железной дороги.

Следует отметить, что строительное освоение территорий и эксплуатация зданий, сооружений и других объектов г. Жанаозен, расположенных на слабопроницаемых грунтах, практически повсеместно сопровождается накоплением влаги в толще грунтов и подъемом уровня грунтовых вод даже в тех случаях, когда до начала освоения территории грунтовые воды вообще отсутствовали. Такой процесс техногенного подтопления возникает и развивается вследствие нарушения сложившегося природного динамического равновесия в водном балансе территории. Эти нарушения возникают в результате практической деятельности человека и на застраиваемых территориях обычно развиваются в две стадии - при строительстве и эксплуатации [3].

Наряду с изменением уровня режима грунтовых вод происходит изменение химического состава подземных вод, влажности и поглощенного комплекса пород зоны аэрации, а также снижение несущей способности грунтов.

Грунты территории подтопления включают три явно выраженных инженерно – геологических элемента (ИГЭ):

– ИГЭ-1 – почвенный слой, сложенный супесями, мощность которых в большей части не превышает 1.0 м, а местами и вовсе отсутствует. Коэффициент фильтрации $K_f = 0.2 \div 0.5$ м/сут;

– ИГЭ-2 – сильно выветренный, трещиноватый известняк – ракушечник залегающий повсеместно слоем мощностью от 2.0 до 10.0 м и более. Слой включает линзы мергелистых глин, но нигде не прерывается, даже на расстоянии десятков км от исследованной территории подтопления. ИГЭ-2 является водовмещающей породой, способной поставлять грунтовые воды в пониженные части рельефа местности. Несмотря на скальный характер ракушечника сильная трещиноватость определяет высокие фильтрационные свойства этого слоя. Полученный в результате откачек коэффициент фильтрации составляет, в среднем, не менее $K_f = 25.0$ м/сут, но очаги сильной трещиноватости имеют локальные значения коэффициента фильтрации $K_f > 35.0$ м/сут;

– ИГЭ-3 – глина мергелистая. Этот слой подстилает ракушечник и является фактическим водоупором при коэффициенте фильтрации $K_f \leq 0.00065$ м/сут. Кровля глин повторяет, в общих чертах, рельеф местности и на рассматриваемом участке территории подтопления имеет общий уклон с востока на запад.

Выполненные гидрогеологические исследования территории подтопления выявили основной источник подтопления промышленной зоны – водонефтяная емкость (нефтяной амбар).

Причинами подтопления являются:

– нарушение норм проектирования и эксплуатации объектов газодобывающего и газоперерабатывающего комплексов – отсутствие противофильтрационной завесы [4];

– гидрогеологические особенности строения напластований грунтовых пород рассматриваемой территории. Повсеместное наличие на небольшой глубине слоя сильно трещиноватых известняков – ракушечников, имеющих коэффициент фильтрации $K_f \geq 25.0$ м/сут, подстилаемых слоем водоупорных глин, создает условия переноса фильтрата от источника на значительные расстояния, и накопления грунтовых вод в бессточных пониженных местах рельефа местности, поскольку кровля глин повторяет, в общих чертах, рельеф местности.

В данном случае, участки подтопления являются областью разгрузки грунтовых вод. Во всех направлениях от этой зоны отметки кровли водоупора повышаются, что и определяет видимые очаги выхода фильтрата от названного источника. Кроме того, локальные зоны выхода слоя ракушечника на поверхность в пониженных местах рельефа также подвержены либо локальным увлажнениям, либо возникновению открытого водоема.

Анализ гидрогеологических разрезов в районе нефтяного амбара показывает наличие линз глины (водоупор) над слоем известняка и расположение УГВ в слое супеси (ИГЭ-1). Результаты геофизических и маршрутных исследований, а также анализ космических снимков [5] указывают на зоны интенсивного замачивания верхнего слоя грунтов. Обследования областей повышенной увлажненности и их сравнительный анализ позволяет сделать выводы об их совпадении с зонами разуплотнения грунтов. Эти зоны совпадают с местами проложенных подземных коммуникаций, производственных отсыпок и размывок почвы, естественными изменениями физико-механических свойств супесей. Данные антропогенные и природные причины повышения фильтрационных характеристик почво-грунтов позволяют предположить возникновение фильтрационных потоков в пластах песчаника (зон сосредоточенной фильтрации), что в свою очередь обуславливает

возникновение напорных градиентов в слое известняка. Изменение режима фильтрационного потока в пласте ракушечника с безнапорного на напорный, ведет к локальным переменам направления движения грунтовых вод и мест их разгрузки.

Такие гидрогеологические особенности строения грунтовых напластований указывают на необходимость ужесточения требований к проектированию и строительству новых водных объектов и реконструкции перечисленных существующих объектов, без чего нормализация экологической обстановки рассматриваемого района невозможна.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Геоэкологическая съемка на территории месторождений ПФ «Узеньмунай Газ» / АОНК «РД КазМунай Газ», ТОО «Консалтинговый Центр «NEDRA». – Алматы, 2005. – 125 с.
 [2] Шестаков В.М. Основы гидрогеологических расчетов при фильтрации промышленных стоков. – М.: ВОД ГЕО, 1961. – 98 с.
 [3] Сологаев В.И. Защита от подтопления в городском строительстве. Конспект лекций. – Омск: СИАДИ, 1999. – 56 с.
 [4] Нормы технологического проектирования газоперерабатывающих заводов» СНиП 2.06. 15-85 «Инженерная защита территории от затопления и подтопления».
 [5] Востокова Е.А. Использование аэрокосмических фотоснимков при гидрогеологических обследованиях в пустынях: goraknig. Org

REFERENCES

- [1] Geocological shooting on the territory PF «Uzen Munai Gas" deposits / JSC NC "KMG KazMunay Gas", LLP "Consulting Center" NEDRA". Almaty, 2005. 125 p.
 [2] Shestakov V.M. Basics of hydrogeological calculations for filtration of industrial wastewater. M.: WATER GEO, 1961. – 98 p.
 [3] Sologaev V.I. Protection from flooding in urban construction. Lecture notes. Omsk: SiADI, 1999. 56 p.
 [4] Norms of technological designing gas processing plants "SNIP 2.06. 15-85 "Engineering protection of territories from being submerged and flooding".
 [5] Vostokova E.A. Using aerospace photographs in hydrogeological surveys in the deserts: goraknig. Org

ЖАҢАӨЗЕН Қ. СУ ДЕҢГЕЙІ КӨТЕРІЛГЕН ӨНДІРІСТІК АУДАНАРЫНДА ЖЕР АСТЫ СУЛАРЫНЫҢ СҮЗГІЛЕУ АҒЫНЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

О. А. Калугин, Ш. Г. Курманғалиева, Ж. Т. Тлеуова

«У. М. Ахмедсафин атындағы гидрогеология және геоэкология институты», Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: жер асты сулары, сүзгілеу ағыны, су деңгейінің көтерілуі, өндірістік аудандар

Аннотация. Жаңаөзен қаласының өнеркәсіптік және коммуналдық нысандарында су деңгейінің көтерілу себебі анықталған және жер асты суларының сүзгілеу ағындарының ерекшеліктері қарастырылған.

Қарастырылып отырған аудан оңтүстік шөлдің зона аралық топырақты солтүстік бөлігі шегінде және сәйкесінше Оңтүстік-Маңғышлақ үстіртінің топырақты ауданында сұр-қоңыр сортаңды және сортаңды топырақта орналасқан. Тұрғын және өнеркәсіптік нысандардағы су деңгейінің көтерілуі, табиғи және жасанды суқоймалар, байланыс жүйелері (жер асты және үсті су таратқыштары) зерттелген.

«Око-2» георадары, АБ-400 МГц антеналық топтамасымен – радиотехникалық аспаппен жер үстіне жақын маңын зондпен тексеру арқылы, топырақ ылғалдылығы жоғары таралған аймақтарды анықтау үшін геофизикалық зерттеулер жүргізілген. Жаңаөзен қ. мешіт маңы (~3,5 км), ҚазГӨЗ ауданында т/ж торабында айқын және жасырын аумақтарда су деңгейінің көтерілуіне аталған аймақ бойынша 12 бағдар жүргізілген.

Анықталған гидрогеологиялық ерекшеліктер, яғни зерттелген ауданның қабатты топырақ құрылымы, жаңа су нысандарын жобалау мен тұрғызу және аталған бар нысандарды қайта құруды талап ету қажеттілігін көрсетіп отыр, онсыз қарастырылып отырған ауданның экологиялық жағдайын түзеу мүмкін емес.

Поступила 02.02.2016 г.