

## КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНЕ Г. МОСКВЫ

### 1. Общая характеристика водоснабжения города

Хозяйственно-питьевое водоснабжение города на 88% осуществляется за счет поверхностных вод из двух независимых источников: Волжского и Москворецкого, на базе которых построена сеть водохранилищ. Для водоснабжения Троицкого и Новомосковского административных округов используются подземные воды. В основном подземные воды на территории г. Москвы извлекаются для технического водоснабжения предприятий, при строительстве метрополитена и других подземных сооружений глубокого заложения.

Водоснабжение города осуществляет АО «Мосводоканал».

Общий объем водопотребления абонентами централизованного водоснабжения города за 2019 г. составил 2338,34 тыс. м<sup>3</sup>/сут, в том числе из поверхностных источников – 2112,84 тыс. м<sup>3</sup>/сут., из подземных – 225,5 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

По состоянию на 01.01.2020 по предварительным данным государственного баланса запасов на территории г. Москвы утверждены запасы в количестве 744,61 тыс. м<sup>3</sup>/сут по 356 месторождениям (участкам) пресных подземных вод.

Количество оцененных месторождений подземных вод (по данным ФГБУ «Росгеолфонд»), шт., в том числе:		Утвержденные запасы подземных вод (по данным ФГБУ «Росгеолфонд»), тыс. м <sup>3</sup> /сут	Добыча подземных вод в 2019 году (по данным стат. отчетности форма 4-ЛС), тыс. м <sup>3</sup> /сут			Степень освоения запасов, %
в РФН*	в НФН**		всего	в том числе:		
				на месторождениях (участках)	на участках с неутвержденными запасами	
70	286	744,61	138,63	24,99	113,61	3%

\* - РФН – распределенный фонд недр;

\*\* - НФН – нераспределенный фонд недр.

В 2019 г. суммарная добыча подземных вод составила 138,63 тыс. м<sup>3</sup>/сут, в т.ч.: на месторождениях – 24,99 тыс. м<sup>3</sup>/сут (в эксплуатации находилось 70 участков месторождений), на участках с неутвержденными запасами – 113,61 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Степень освоения запасов составила 3%.

Величина извлечения подземных вод в 2019 г. составила 72,67 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

### 2. Характеристика режима эксплуатации водозаборов.

Режим подземных вод на территории г. Москвы повсеместно нарушен в результате активного техногенного воздействия на недра со стороны городской и промышленной инфраструктуры столицы, а также влиянием эксплуатационного водоотбора на территории г. Москвы и Московской области.

На территории г. Москвы, в основном, эксплуатируются подземные воды каменноугольных отложений. Подземные воды мезо-кайнозойских отложений для водоснабжения не используются.

Режим и положение уровней подземных вод четвертичных и мезозойских отложений на территории города в основном определяется техногенными факторами (утечки из водонесущих коммуникаций; зарегулирование рек; водопонижительные работы и эксплуатационный водоотбор в нижезалегающих водоносных комплексах каменноугольных отложений, водоотлив и перепланировка местности при строительных работах, дренаж: площадное асфальтирование территории; озеленение и поливы зеленых насаждений; изменение теплового режима почвы в связи с ее прогревом теплотрассами и

подземными коммуникациями и т.д.). Режим подземных вод водоносных комплексов каменноугольных отложений формируется в условиях эксплуатационного водоотбора и дренажного водоотлива из глубоких горных выработок типа метро.

Сформировавшаяся региональная депрессия в каменноугольных водоносных комплексах захватывает практически всю территорию г. Москвы и Московской области и выходит за их пределы на северо-востоке во Владимирскую область, а на юго-западе – в Калужскую.

К настоящему времени наиболее крупная депрессионная воронка в подольско-мячковском водоносном горизонте приурочена к северной и восточной части города и определяется в основном водоотбором на территории Московской области. На участках СВАО, САО, ВАО величина понижения уровня подземных вод составляет около 80 м. В алексинско-протвинском водоносном комплексе максимальные снижения уровня приурочены к северо-западным и западным участкам территории г. Москвы и достигают 90 м.

В целом, направленных изменений уровней подземных вод за последние годы не прослеживается, положение уровней подземных вод водоносных комплексов каменноугольных отложений стабилизировалось.

### ***3. Характеристика качества подземных вод***

Высокая техногенная нагрузка на геологическую среду на территории г. Москвы, разнообразное сочетание природных и, главным образом, техногенных факторов формирует существующий гидрогеохимический режим подземных вод.

Качество подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов на территории г. Москвы не соответствует питьевым нормативам по содержанию железа, стронция, бора, фтора и лития, имеющих природный характер.

Техногенному загрязнению с поверхности наиболее подвержены грунтовые воды, как менее защищенные. Под действием интенсивного водоотбора и шахтного водоотлива, эксплуатируемые водоносные горизонты и комплексы каменноугольных отложений в местах размыва регионального водоупора, в долине р.Москвы, за счет перетекания подземных вод из верхних четвертично-мезозойских отложений также становятся подвержены загрязнению.

Техногенное загрязнение подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов носит локальный характер и в основном приурочено к промышленным районам города, где из-за высокой техногенной нагрузки выделить потенциальный источник загрязнения проблематично.

Компонентами техногенного загрязнения подземных вод на водозаборах являются аммоний и нефтепродукты. В 2019 году на территории г. Москвы подтверждено превышение нормативных величин на 5 водозаборах (з-д Нефтеперерабатывающий, ВКХ г. Люберцы, порт Северный, Люберецкие очистные сооружения, ООО «ИНПРОМ»), расположенных в юго-восточном и Новомосковском административных округах. В подземных водах подольско-мячковского горизонта выявлены повышенные содержания аммония до 7 ПДК, нитритов до 3,8 ПДК, нефтепродуктов до 1,4 ПДК, хлоридов до 1,5 ПДК, натрия до 1,2 ПДК. Источник загрязнения не установлен.

### **ВЫВОДЫ:**

1. Централизованное питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение осуществляется за счет использования поверхностных вод. Водоснабжение города преимущественно осуществляется АО «Мосводоканал».

2. Изменения гидрогеологической обстановки в пределах городской территории практически полностью определяются техногенными факторами (отбором и водоотливом подземных вод, потерями из водонесущих коммуникаций и т.д.)

3. В настоящее время подземные воды находятся в условиях установившейся фильтрации, максимальные сбросы уровней эксплуатируемых горизонтов не выходят за пределы допустимых значений.

4. Качество подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов на территории г. Москвы в основном не соответствует питьевым нормативам по содержанию железа, стронция, бора, фтора и лития, которое имеет природный характер.

5. Техногенное загрязнение подземных вод проявляется локально. Для доведения качества подземных вод до нормативных требований рекомендуется проведение водоподготовки.

6. Для оперативной оценки состояния недр в части режима, качества и загрязнения подземных вод необходимо ведение постоянного локального (объектного) мониторинга подземных вод недропользователями и представление данных в систему ГМСН.

### **КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ОПАСНЫХ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РАЙОНЕ Г. МОСКВЫ**

На территории г. Москвы развиваются следующие опасные экзогенные геологические процессы: оползневой, карстово-суффозионный, суффозионный и овражная эрозия. Наиболее распространённые и опасные для хозяйственных объектов – оползневой и карстово-суффозионные процессы.

Оползневой процесс развит на площади 6,9 км<sup>2</sup>, на склонах долин крупных рек (Москва, Сходня, Пахра, Десна) и их притоков. По масштабам проявления оползни подразделяются на глубокие и поверхностные. Глубокие оползни характеризуются большими размерами, площадью 0,2-1,0 км<sup>2</sup>, глубиной захвата горных пород до 50-100 м (в оползневой процесс вовлечены глинистые отложения юрского возраста). Поверхностные оползни небольшие, площадью до 0,002 км<sup>2</sup>, глубиной захвата горных пород от 1 м до 10-15 м и приуроченные к глинистым разностям четвертичного возраста.

подавляющее большинство склоновых участков, рельеф которых сформирован глубокими оползнями, имеют статус особо охраняемых природных территорий, а оползневые амфитеатры склона Воробьёвых гор и р. Сходни, вблизи ул. Яна Райница, являются памятникам природы областного значения. Склоновая часть территории музея-заповедника «Коломенское» осложнена глубокими оползнями.

В настоящее время активные оползневые подвижки фиксируются на 7 участках глубоких оползней, из которых на 4-х в прошлом столетии был выполнен широкий комплекс противооползневых мероприятий.

Наибольшую техногенную нагрузку в настоящее время несет оползневый склон Воробьёвых гор. Развитие и активизация глубоких оползневых подвижек угрожает сохранности инженерным сооружениям и зданиям (административным зданиям института «Химфизики» РАН, комплексу зданий правительства РФ, зданиям и сооружениям спортивного комплекса, в том числе канатно-кресельной дороге, магистральному водоводу, а также метромосту).

В восточной части территории музея-заповедника «Коломенское» на правом склоне р. Москвы глубокие оползневые подвижки угрожают сохранности гаражным строениям, расположенным вдоль бровки склона. Ранее этот склон пересекали Чертановские канализационные коллекторы. Несмотря на выполненные двух комплексов противооползневых мер, коллекторы деформировались.

Оползневый амфитеатр в Филевской излучине представляет собой парк, инженерные сооружения здесь отсутствуют, однако, здесь проектируется строительство канатно-кресельной дороги, сохранность которой находится под потенциальной угрозой разрушения.

Выше и ниже по течению р. Москвы от Карамышевского гидроузла, на левом берегу, под ул. Карамышевская набережная, развиваются глубокие оползни. В 2006 г. в

пределах оползневого амфитеатра, расположенного выше по течению реки от гидроузла, произошло основное смещение оползня – откол нового блока от плато, и была объявлена ЧС. Под угрозой разрушения находятся крупные очистные сооружения, храм Троицы Живоначальной XVI века, коттеджный поселок «Годуново» и коллектор дождевой канализации. Несмотря на то, что в 2008 г. был выпущен проект противооползневых мероприятий и в 2017 г. он был актуализирован, но в настоящее время не реализован.

Ниже по течению реки от Карамышевского гидроузла оползневый склон в 70-е годы был укреплен, однако впоследствии на склоне опять стали развиваться оползни. Стенка набережной в нескольких местах разорвалась и продвинулась в сторону р. Москвы. Вдоль бровки склона проложен крупный водовод, а на склоне находится насосная станция ТЭЦ-16. При дальнейшем развитии оползневого процесса возможна деформация данного сооружения.

Также под ул. Нижние Мневники, на левом берегу р. Москвы, активно развиваются оползневые смещения, создавая угрозу сохранности коллекторам теплосети. В 80-е годы был создан проект укрепления склона, который так и не был реализован.

Наиболее активно глубокий оползневой процесс развит на правом берегу р. Москвы в микрорайоне «Сабурово». Здесь в 2009 г. произошел откол оползневого блока от плато, и часть гаражных построек сместилась вниз по склону. Без выполнения противооползневых мер, возможно, разрушение не только гаражных строений, расположенных вдоль бровки склона, но и опор моста Курской железной дороги, а также газопровода, пересекающий оползневый склон.

Мелкие и поверхностные оползни, осложняющие склоны долин малых рек, по масштабам проявлений невелики, но их развитие и активизация может причинить значительный ущерб хозяйственным объектам. Так на склоне долины р. Раменки, под ул. Винницкой, сошел оползень, затронувший часть территорий канализационных очистных сооружений. При дальнейшем развитии процесса возможно их разрушение. Целесообразно выполнение дополнительных мер по защите склона от оползневых явлений. На склоне р. Очаковки вблизи Мичуринского проспекта развитие оползневых процессов создает угрозу сохранности территории академии ФСБ РФ и коммуникациям, проложенным вдоль бровки склона.

В пределах г. Москвы на площади 25 км<sup>2</sup>, в долине размыва юрского водоупора, имеются условия для развития карстово-суффозионных процессов, связанных с наличием в геологическом разрезе мощной толщи закарстованных карбонатных пород каменноугольного возраста. На площади 8 км<sup>2</sup>, расположенной в СЗАО и САО, в разные годы было выявлено более 50 воронок, размерами от первых метров до 40 м и глубиной 8 м, которые в последствие были засыпаны, но деформации зданий продолжают. В конце 70-х годов два жилых дома были разрушены вследствие активизации карстово-суффозионных процессов. В настоящее время данная территория испытывает значительное техногенное воздействие в виде строительства новых станций метро глубокого заложения и различных зданий и сооружений. Новое строительство в основном учитывает карстово-суффозионную опасность для данной территории, но здесь много жилых зданий и сооружений и в том числе ТЭЦ-16, которые были построены до 70-х годов. Потенциальная опасность разрушения сохраняется.

На территории г. Москвы весьма широко развита суффозия, связанная в основном с утечками из водонесущих коммуникаций, а также с участием атмосферных осадков. Встречаются также просадки и провалы в техногенных грунтах над ранее засыпанными оврагами и искусственными выемками. Так на территории детского сада №2502 (ул. Борисовские пруды, д.11, к.2) и на склоне р. Москвы до детского сада №2470 (ул. Борисовские пруды, д. 19, к.3) зафиксировано 13 суффозионных воронок. Здесь практически ежегодно отмечается активизация процесса в виде возникновения новых воронок и увеличения размеров старых. Развитие суффозионного процесса угрожает сохранности важным социальным объектам.

В настоящее время процесс овражной эрозии на территории города развит в южной и юго-западной части г. Москва, а также в долинах р. Очаковки, р. Сетуни, р. Чертановки. Овражная эрозия возникает на обнажённых склонах.

### **ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ:**

1. На территории г. Москвы развиваются следующие опасные экзогенные геологические процессы: оползневой, карстово-суффозионный, суффозионный, овражная эрозия. Наиболее распространенные и наиболее опасные для хозяйственных объектов – оползневой и карстово-суффозионные процессы.

2. Активизация оползневого процесса, приводящая к негативным воздействиям на жилые дома и линейные сооружения, ежегодно отмечается на оползневом склоне Воробьёвы горы, на территории музея-заповедника «Коломенское».

Выше и ниже по течению р. Москвы от Карамышевского гидроузла, на левом ее берегу, под ул. Карамышевская набережная, под угрозой разрушения находятся крупные очистные сооружения, храм Троицы Живоначальной XVI века, коттеджный поселок «Годуново» и коллектор дождевой канализации. Также под ул. Нижние Мневники, на левом берегу р. Москвы, активно развиваются оползневые смещения, создавая угрозу сохранности коллекторам теплосети.

Наиболее активно глубокий оползневой процесс развит на правом берегу р. Москвы, в микрорайоне «Сабурово». Без выполнения противооползневых мер возможно разрушение не только гаражных строений, расположенных вдоль бровки склона, но и опор моста Курской железной дороги, а также газопровода, пересекающий оползневый склон.

На склоне долины р. Раменки, под ул. Винницкой, сошел оползень, затронувший часть территорий канализационных очистных сооружений. При дальнейшем развитии процесса возможно их разрушение.

3. В СЗАО и САО, наблюдается развитие карстово-суффозионных процессов. На этой территории находятся много жилых зданий и сооружений, в том числе ТЭЦ-16. Опасность их разрушения вследствие активизации карстово-суффозионных процессов сохраняется.

4. Развитие суффозионного процесса отмечается на территории детского сада №2502 (ул. Борисовские пруды, д.11, к.2) и на склоне р. Москвы до детского сада №2470 (ул. Борисовские пруды, д. 19, к.3).

5. В настоящее время процесс овражной эрозии на территории города развит в южной и юго-западной части г. Москва, а также в долинах р. Очаковки, р. Сетуни, р. Чертановки. Овражная эрозия возникает на обнажённых склонах.

6. Для защиты территорий г. Москвы, подверженных оползневому процессу и овражной эрозии, рекомендуется применение следующих мероприятий: строительство удерживающих сооружений и конструкций, строительство новых и ремонт существующих берегозащитных сооружений, регулирование стока поверхностных и подземных вод, предотвращение инфильтрации воды в грунт и эрозионных процессов, агролесомелиорация.

7. Для защиты территорий, подверженных суффозионным и карстово-суффозионным процессам, рекомендуется применение следующих мероприятий: трассировка магистральных улиц и сетей при разработке планировочной структуры с максимально возможным обходом карстоопасных участков и размещением на них зеленых насаждений, разработка инженерной защиты территорий от техногенного влияния строительства на развитие карста, расположение зданий и сооружений на менее опасных участках, максимальное сокращение инфильтрации поверхностных, промышленных и хозяйственно-бытовых вод в грунт, тщательная вертикальная планировка земной поверхности и устройство надежной ливневой канализации с отводом вод за пределы застраиваемых участков, мероприятия по борьбе с утечками

промышленных и хозяйственно-бытовых вод, в особенности агрессивных, недопущение скопления поверхностных вод в котлованах и на площадках в период строительства, строгий контроль за качеством работ по гидроизоляции, укладке водонесущих коммуникаций и продуктопроводов, засыпке пазух котлованов, ограничение объемов откачки подземных вод.