



ASSESSMENT OF THE TECHNOGENIC PROCESS OF UNDERFLOODING AS A GEOECOLOGICAL PROBLEM OF THE URBANIZED TERRITORY OF THE CITY KARSHI

Zakirov Mirabbas Mirsaatovich
Tashkent State Technical University
+ 99890805-86-98, mzakirov1957@mail.ru,

Agzamova Inobat Abduvakhidovna
Tashkent State Technical University
+ 99890945-96-80, inobat1963@mail.r

Begimkulov Dilshod Kalandarovich
Tashkent State Technical University
+ 99897447-78-02, begimkulov@mail.ru,

Khudoyberdiyev Temur Makhmarajabovich
Tashkent State Technical University
+ 99893350-06-05, temurxudoyberdiyev@mail.ru

Annotation

Under flooding of territories is one of the most urgent geoeological problems, both in the construction development of the territory and in the operation of developed urban areas. Underflooding as a technogenic process initiates an emergency situation, where damage occurs to the foundations of buildings, structures and the environment. The authors used hydrogeological modeling tools and GIS technologies to obtain predictive characteristics of the development of the flooding process and to assess the geoeological situation for the operational development of protective measures.

Keywords: geoeological condition, building foundations, flooding process, modeling, GIS technologies, engineering and geological condition.

Аннотация

Худудларни сув босиши худуднинг қурилиш тарақиётида ҳам, шаҳар худудларини кенгайтиришда ва ундан фойдаланишда ҳам энг долзарб геоекологик муаммолардан биридир. Сув босиши техноген жараён бўлиб, бинолар, иншоотлар пойдеворларига ва атроф-муҳитга зарар етказиши сабабли фавқулодда вазиятни



келтириб чиқаради. Муаллифлар сув босиш жараёни ривожланишининг башоратли хусусиятларини аниқлаш, геоэкологик вазиятни баҳолаш ва тезкор ҳимоя чора-тадбирларини ишлаб чиқиш учун гидрогеологик моделлаштириш воситалари ва ГИС технологияларидан фойдаландилар.

Аннотация

Подтопление территорий относится к наиболее актуальным геоэкологической проблеме, как при строительном освоении территории, так и при эксплуатации освоенных городских территорий. Подтопление как техногенный процесс инициирует чрезвычайную ситуацию, где происходит ущерб фундаментам зданий, сооружений и окружающей среде. Авторами использованы средств гидрогеологического моделирования и ГИС технологий для получения прогнозных характеристики развития процесса подтопления и оценки геоэкологической обстановки для оперативной разработки защитных мероприятий.

Калит сўзлар: геоэкологик ҳолат, бинолар пойдеворлари, сув босиш жараёни, моделлаштириш, ГИС технологиялари, муҳандислик-геологик шароит.

Ключевые слова: геоэкологическое состояние, фундаменты зданий, процесс подтопления, моделирование, ГИС технологии, инженерно-геологическое условие.

Введение. В мире особое внимание уделяется проблеме подтопления урбанизированных городских территорий путём создания новой методологии строительства и эксплуатации дренажных сооружений способствующие комплексному решению задач методами моделирования в области прогноза подтопления и дренирования урбанизированных городских территорий, является приоритетной задачей современности. Значительный вклад в развитие моделирования внесли В.И. Аравин, В.А. Мироненко, М.П. Андерсон (Недерланды), Ч. Лей (КНР), Г.А.Мавлянов, К.П.Пулотов, Э.В.Мавлянов, Ю.И.Иргашев, Ж.Х.Джуманов, И.Х.Хабибуллаев и мн. др. Оценка точности и достоверности результатов, прогнозов является, обеспечение мероприятий по предотвращению процессов подтопления и дренирования территории г.Карши.



Методика. При решении поставленных задач применялись традиционные полевые, лабораторные методы гидрогеологических и инженерно-геологических исследований, современные методы моделирования процессов подтопления и дренирования с применением ГИС-технологий. В связи с этим решающее значение имеет оценка эффективности различных способов схематизации прогнозирования с использованием статистических методов путём сопоставления прогнозов с их реализацией [1,4,5]. Такой анализ представляет достаточно сложную задачу, тем более, что не разработаны ни методика её проведения, ни критерии сопоставлений. Практическая проверка эффективности реальных методов прогнозирования весьма сложна, поскольку сходимость прогнозных решений с фактическими определяется различными приёмами: как ошибками, так и недостатками строительства и эксплуатации мелиоративных систем.

Основная часть. В последнее время начали изучать неоднородность грунтов и гидрогеологических структур и её влияние на мелиоративные показатели, более тщательно стали обосновывать выбор расчётных значений гидрогеологических параметров и количество их измерений, обеспечивающих требуемую точность прогнозов подтопления и дренирования. Задачи разработки параметров подтопления в пространстве массива обычно заменяются при мелиоративном проектировании одного расчётного значения параметра из большой его совокупности. Критерием этого выбора является наилучшее приближение фактически складывающегося мелиоративного режима к расчётному. Вопрос об определении эффективных параметров в каждом конкретном случае сводится к выбору методики экспериментальной оценки гидрогеологических параметров и их осреднения. Многими исследователями [1,4,5] установлено, что при многолетних прогнозах уровня подземных вод в районах развития подтопления практически можно пренебречь стационарной неоднородностью пласта в границах отдельных геолого-генетических комплексов отложений. Особое внимание в прогнозе уровня грунтовых вод направлено на недопущение ошибок, связанных с определением их инфильтрационного питания и недостатка насыщения грунтов, поскольку скорость подъема уровня прямо пропорциональна этим величинам.

Во многих гидрогеологических исследованиях коэффициент водоотдачи или недостатка водонасыщения пород принимается постоянной величиной, зависящей от состава водовмещающих пород. Однако опыт гидрогеологических



исследований свидетельствует о том, что он существенно зависит от скорости изменения глубины залегания уровня грунтовых вод и продолжительности рассматриваемого процесса.

В установлении качественных и количественных закономерностей в формировании фильтрационного питания грунтовых вод является важнейшей задачей при обосновании прогнозов процесса подтопления и дренирования [1,3,6]. В зависимости от назначения прогноза площадное питание задаётся постоянным или периодическим во времени. При многолетних прогнозах уровня грунтовых вод на орошаемых массивах осреднение фильтрационного питания для всего года приводит к несущественным ошибкам в расчёте уровня, составляющим не более 10–15%.

Согласно результатам анализа, территория изучаемого района представлена аллювиальными и пролювиальными равнинами. На территории преимущественно имеют развитие пролювиальный лёсс, лёссовидные суглинки и супеси карнабского комплекса на песчано-глинистых отложениях верхнего неогена, занимающие восточную часть описываемого района. В северной части района в зоне населённых пунктов Мулалы – Карабаир ширина пролювиальной равнины наибольшая, а в районе посёлка Ханабад – значительно суженная. Породы, слагающие описываемую равнину, характеризуются преобладающим развитием однородных пылеватых супесей и суглинков, гранулометрический состав, структура и цвет которых очень однообразны [2,3].

Очередной район подтопления отмечается за Каршинским магистральным каналом, от северной и западной окраин локомотивного депо до железнодорожного вокзала. В этих районах проявление подтопления связано с весенними осадками. Подтопление изучаемой территории в целом выражается в повышении уровня грунтовых вод до критической отметки: в подвальных помещениях зданий и сооружений появляются грунтовые воды. Процессы подтопления, не вызванные климатическими условиями, проявляются в центральной, юго-западной и южной частях города Карши. Подтопление в этих районах связано с эксплуатацией таких зданий и сооружений, как «военный городок», территория областной травматологической больницы, аэропорта и железнодорожного вокзала, населённых пунктов Шибаева, Механизаторов. Уровень грунтовых вод залегает на глубинах от 1,0 до 2,0 м, в среднем – 1,5 м в невегетационный период, а в вегетационный – на глубине 0,7–1,0 м. Вышеперечисленные участки составляют 15% площади территории города Карши.



При близком залегании к поверхности (менее 1–3 м) грунтовых вод происходит интенсивное засоление грунтов за счет испарения. В результате поливов и инфильтрации из каналов и коллекторов идет смыв засоленных участков. Загрязненные воды смешиваются с грунтовыми, в результате чего повышаются минерализация и концентрация сульфатов в грунтовых водах. Грунтовые воды района исследований являются слабо агрессивными, к бетонам нормальной плотности и агрессивными к железобетонным конструкциям. Для города характерно формирование загрязненных подземных вод с $pH=5,0-7,8$, относящихся к следующим химическим типам: $SO_4 - Ca$; $SO_4 - Ca - Na$; $SO_4 - Cl - Ca$; $SO_4 - Cl - Na$; $Cl - SO_4 - Ca$; $SO_4 - Na$; $Cl - Na$ [6-9].

На основе сопоставления значений цифровой модели рельефа, состава, свойств грунтовых условий и уровней подземных вод создана карта оценки инженерно-геологических условий с выделенными условно благоприятными зонами, характерной зоне аэрации, сложенной преимущественно суглинками. Подземные воды залегают на глубине 5–10 м. На исследуемой территории эта зона охватывает первую и вторую надпойменные террасы реки Кашкадарьи. Степень засоленности грунтов зоны – средnezасоленная, в восточной и западной части частично – соответственно сильно- и слабозасоленная.

Как отмечалось, во всех случаях эксплуатации зданий и сооружений в городе Карши нельзя достоверно количественно оценить неизбежные постоянные и аварийные потери воды как из подземных коммуникаций, так и ирригационных каналов, с которыми связано формирование техногенных процессов подтопления инженерных сооружений.

Выводы. В связи с вышеизложенным для сложных гидрогеологических условий территории города Карши целесообразно организовать постоянно действующую опорную сеть наблюдательных пунктов с целью систематического изучения режима подземных вод. Режимные наблюдения в данном случае можно рассматривать как контрольно-предупредительные мероприятия, результаты которых могут позволить прогнозировать процессы подтопления территории и своевременное принятие мер защиты от их негативного влияния на ухудшение геоэкологической обстановки.

Таким образом, оценка возможного развития техногенных процессов подтопления осваиваемых и застроенных территорий города Карши необходима для того, чтобы принять, обоснованные меры защиты от их негативного влияния на здания и сооружения. Оценка пространственного развития процессов, их



интенсивности, стадии и режима предоставляет возможность установить параметры состояния системы. Составленная карта на основе ГИС-технологий является оценивающим материалом текущих и прогноза будущих состояний городских агломераций, обеспечивающим процесс управления состоянием городской среды. Эффективность предлагаемой методики составления карты и организации мониторинга продемонстрирована на примере крупного мегаполиса – города Карши.

Использованная литература:

1. Абуталиев Ф.Б., Ходжибаев Н.Н., Умаров У.У., Измайлов И.И. Методы математического моделирования гидрогеологических процессов. –М.: Недра, 1972. – 64 с.
2. Агзамова И.А., Бегимкулов Д.К., Норматова Н.Р. Влияние подземных вод на геоэкологическое состояние территории г. Карши // Материалы Республиканской научно-теоретической онлайн конференции «Географическая наука и актуальные вопросы преподавания географии». – Нукус, 2020. – С. 233-235.
3. Адиллов А.А., Бегимкулов Д.Қ. Инженерлик геодинамикаси, дарслик. –Т.: «Ўзбекистон файласуфлари миллий жамияти» нашриёти, 2013. –208 б.
4. Джуманов Ж.Х., Казбеков Ж.Х., Чертков Ю.Т., Базаров Д. К вопросу математического моделирования процессов взаимосвязи поверхностных и подземных вод //Вестник аграрной науки Узбекистана. –Т., 2002. – №3. –С.47–50.
5. Крашин И.И. Региональные математические модели. Опыт и применение для решения научных и практических задач //Водные ресурсы. – 1985. – №3. – С.156–158.
6. Мавлянов Э.В. Инженерно-геологические условия и районирование юго-восточной части Каршинской степи для ирригационного освоения. / В кн.: Гидрогеология и инженерная геология аридной зоны СССР. Вып.3. –Т.: Фан, 1966. –С. 50–57.
7. Пулатов К.П., Иргашев Ю. и др. Условия формирования и инженерно-геологическая характеристика четвертичных отложений некоторых районов правобережья Амударьи. –Т.: Фан, 1977. –95 с.
8. Djumanov J.X., Ishankhadjaev O.A., Egamberdiev X.M., Begimqulov D.Q., Jumanov J.J. Development of a Hydrogeological Simulation Model of Geofiltration Processes in Regional Aquifers of Fergana Valley // International Conference on Information



Science and Communications Technologies (ICISCT 2019). – Tashkent, Uzbekistan, 2019. 4–6 Nov. –IEEE Publisher. – 27 February 2020. –P. 1–5. INSPEC Accession Number: 19412421. DOI: 10.1109/ICISCT47635.2019.9011890.

9. Lightfoot D.R., Mavlyanov N., Begimkulov D., Comer J.C. Reliability of Interview Data for Monitoring and Mapping Groundwater // International Association of Hydrological Scientists Red Book Series, IAHS Publ. 334. – 2009. – P.40–44.