

Секция 6

ГИДРОГЕОЛОГИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

ВОДА. ПРИРОДА. ВЛАСТЬ

В.К. Попов, профессор

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия

Вода – одна из самых распространённых на нашей планете природных субстанций и одновременно одна из самых загадочных. Пребывание воды в природе одновременно в трёх состояниях: жидком, твёрдом и газообразном, и абсолютная подвижность обусловили её вездесущность. Она пронизывает всю геологическую сферу и производит в ней разнообразную работу. Важность природных вод как источника питьевого и промышленного водоснабжения сегодня очевидна для всех. С каждым годом растёт интерес к природным термальным, минеральным и промышленным водам. Большое внимание уделяется исследованию движения флюидов, формирующих залежи нефти и газа. Всё глубже познаётся и роль природных вод в различных геологических процессах, и в первую очередь, её участие в тектонических, движениях. Ни одно живое существо на нашей планете не обходится без воды. Об уникальности воды замечательно сказано в латинской поговорке: «Загляни в каплю воды, и ты увидишь весь мир».

Взаимоотношения человека и природы обусловлены не только прагматическими, но и эмоциональными и духовными аспектами. Это относится как к древности, так и к современной эпохе. Природа наделила отдельные народы географическими разнообразиями, различными климатическими особенностями и ландшафтами. Люди стали более притязательны по отношению к природе. В процессе эволюционных преобразований приходит осознание того, что территория проживания может и должна использоваться целиком и полностью, включая все ресурсы, а в первую очередь, возобновляемые – вода и солнечная энергия. Как последствия этого взаимоотношения в настоящее время природа, как и вода, испытывают гигантский стресс от натиска индустриализации и урбанизации.

Развитие древних цивилизаций тесно связано с речными системами. В этой связи многие ученые исследовали роль воды в развитии человеческого общества. Русский географ Л.И. Мечников внёс неоценимый вклад в оценку значимости воды в географической теории развития общества (работа «Цивилизация и великие исторические реки», 1887 г.). В древних земледельческих общинах при использовании воды возникали ситуации, требующие своего регулирования со стороны власти. Одним из первых исторических правил использования воды является полный свод законов шумеров и вавилонян – знаменитый кодекс царя Хаммурапи (1792-1750 гг. до н.э.). В этом кодексе включены законы по различным проблемам: государственному правлению, уголовному праву, ведению торговли, правовым отношениям людей в их повседневной жизни, по водопользованию и охране вод. «Законы о воде» уточнялись, изменялись, а иногда и забывались, но всегда действовали. В России в 1718 и 1720 гг. Пётр I издал первые законодательные «указы» о борьбе с загрязнениями городских водоёмов, которые запрещали жителям Петербурга не только бросать отходы, но даже «мочиться и плевать».

Экологические и политические вопросы использования воды, как природы, всегда брали с ранних времён под свой контроль высшие инстанции. Возможность управления сверху и легитимация централизованной власти обусловлены:

- амбивалентностью воды, её способностью быть не только источником жизни, но и опасностью для неё;
- созданием тяжелейших юридических проблем в регулировании взаимоотношении между людьми;
- текучей природой воды, затрудняющей её перевод в частную собственность и формирующей представление о воде и о природе как общем достоянии, нуждающемся в защите от разного рода посягательств.

В настоящее время эффективность глобального и государственного управления отношениями между человеком и природой вызывает огромное сомнение, как и соответствие уровня развития политики изменчивости и комплексности экологических проблем. Способность природы к самоисцелению будет определять устойчивость и безопасность окружающей среды в будущем.

Исторический опыт свидетельствует о том, что «уход» власти от решения взаимоотношений Человек – Вода – Природа приводит к исчезновению цивилизации или, в крайнем случае, к великим экологическим катастрофам. К примеру, Аральское море в прошлом веке, а в настоящее время экологические проблемы оз. Байкал, которые требуют безотлагательного решения.

Разумное развитие системы Вода – Природа – Власть, как показывает опыт всемирной истории, обусловлено эффективным государственным регулированием, постоянными обсуждениями между государственными инстанциями и обществом и цивилизованным правовым производством.

Однако этому уделяется недостаточно внимания. Безотлагательному решению синхронизации взаимоотношений в системе Вода – Природа – Власть придаёт ускорение открытое учёными из Лаборатории реактивного движения NASA (JPL) явление формирования водного дисбаланса планетарных масштабов.

Гипотеза подтверждена данными, полученными со спутников NASA GRACE в период с 2012 по 2014 гг. Полученные результаты свидетельствуют о том, что мы находимся на пути к глобальному неравномерному распределению воды. Уже сегодня 4 млрд людей ощущают острую нехватку воды в течение одного месяца каждый год, а 1,5 млрд ежесуточно. В этой связи обостряется решение территориальных споров, создаются локальные вооружённые конфликты.

Объектами научно-практических исследований в гидрогеологии и инженерной геологии являются природные воды и породы. В русском языке имеют одни и те же корни слова:

- вода, заводь, водить, руководить – с одной стороны;
- порода, природа, родина – с другой.

А это многое означает как для решения современных проблем гидрогеологии и инженерной геологии, так и для подготовки профессиональных специалистов.

РАЗВИТИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ТОМСК

И.Н. Алимova, В.В. Малыгина

Научный руководитель профессор В.К. Попов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Развитие неблагоприятных геологических процессов в городах связано с активно развитым строительством и возрастающей плотностью населения. На сегодня это является довольно серьезной проблемой, требующей решения ее комплексными исследованиями, которые должны включать в себя инструментальные, расчетные и аналитические методы.

На развитие тех или иных геологических процессов влияние оказывает, как природные, так и техногенные факторы. К природным факторам относятся литологический состав пород, физико-механические свойства грунтов, обводненность, геоморфология, геологическое строение территории и др. Вторым фактором развития неблагоприятных процессов является инженерно-геологическая деятельность человека.

На территории г. Томска источниками техногенных воздействий являются [1]:

- строительство и эксплуатация различных объектов, жилых домов, водонесущих коммуникаций в городской черте;

- утечки из водонесущих коммуникаций;
- пригрузка склонов при возведении зданий и сооружений на оползнеопасных территориях;
- динамические нагрузки на грунтовые массивы от движущегося транспорта;
- техногенное подтопление территорий.

Все это приводит к развитию на территории города нижеперечисленных неблагоприятных геологических процессов [2]:

- затопление паводковыми водами р. Томи. В условиях затопления находятся пойма реки Томи, пойма и I надпойменная терраса р. Ушайки.

- подтопление. Данный процесс носит преимущественно техногенный характер, он связан с подъемом уровня грунтовых вод, который происходит по причине утечек из водонесущих коммуникаций, барражного эффекта при строительстве на свайных фундаментах, а так же засыпки оврагов и логов. Процесс подтопления сосредоточен на юге (площадка ограничена ул. Ленина, Елизаровых, Сибирская), на севере (ограничена ул. Иркутский тракт, Вилюйская, Рабочая (с запада) и частью объездной дороги с востока), Черемошники, а также на тех участки, где наблюдаются выходы подземных вод на поверхность.

- оползнеобразование. Особую опасность на территории города Томск представляют оползни, которые активно развиты в Лагерном Саду и мкр. Солнечном.

- оврагообразование. В пределах города по долинам рек широко развит процесс оврагообразования. Овраги развиваются в результате эрозии на участках легко размываемых грунтов (супеси, лессовидные суглинки, пылеватые пески). Особенно интенсивно развит рост оврагов в районе Каштанной Горы, по берегам рек М. Киргизки и Ушайки.

- речная эрозия отмечается по берегам рек Томи, Ушайки и их притоков. Интенсивность процесса возрастает в период паводков, а также по причине антропогенного воздействия на уровенный и гидрологический режим рек.

- суффозионные процессы. Суффозия носит механический характер и обусловлена гидродинамическим давлением подземных вод в местах их разгрузки. Данные процессы широко развиты в Лагерном Саду, по берегам р. Ушайки. Данный процесс в дальнейшем приводит к образованию мощных оползней в местах формирования суффозионных цирков. Данные процессы активно продолжаются в районе Лагерного Сада, мкр. Солнечный и др.

- заболачивание. Заболачивание наблюдается в поймах рек в условиях переувлажненности грунтов и затрудненного стока поверхностных вод. Кроме низких пойм, заболоченные участки имеются и на I надпойменной террасе (район Черемошников, пойма р. Ушайки), пологих участках водораздела.

В г. Томске наиболее неприятными и представляющими реальную угрозу застроенным участкам являются оползневые процессы.