

КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ПОСТРОЕНИЯ И ОЦЕНКА ДРЕНИРОВАННОСТИ ТЕРРИТОРИИ

В.Д. Покровский

Научный руководитель профессор Е.М. Дутова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Понятие дренированности является термином широкого толкования и применяется большинством исследователей как характеристика, отражающая совокупность условий, определяющих скорость и объемы оттока поверхностных и подземных вод с той или иной территории. Это понятие достаточно широко используется при проектировании инженерной защиты от процессов подтопления, при определении структур почвенного покрова для размещения господствующих типов растительности, при разработке схем зонирования для определения мелиоративных мероприятий и проч.

Вместе с тем, четких методических указаний непосредственно по оценке степени дренированности территорий нет. Для получения количественной характеристики, нам представляется целесообразным пойти по пути выявления набора факторов, обуславливающих степень дренированности, и определять их величины и значимость в системе балльных экспертных оценок, анализируя параметры рельефа, полученных на основе цифровых моделей рельефа (ЦМР).

Построение ЦМР локального уровня нами производилось путем интерполяции оцифрованных изолиний крупномасштабных топографических карт. Общую схему действий, производимых для оценки дренированности территории на основе ЦМР можно условно разделить на три этапа.

Первый этап исследований заключался в преобразовании оцифрованных изолиний топографических карт в точечные объекты, получение единой сетки высот и оценке качества охвата территории полученными данными. Результатирующей процедурой, завершающей первый этап, являлась передача полученной ЦМР в ГИС.

На втором этапе производилась обработка созданной ЦМР. Расчет направлений стока со всей территории выполнялся путем ликвидации бессточных понижений рельефа за счет их выравнивания относительно окружающего пространства (средствами инструмента «fill sinks»).

Ликвидируемые при выполнении данной процедуры бессточные понижения рельефа рассматриваются как объекты накопления поверхностного и транзита подземного стока.

Затем, на основе выровненной ЦМР определялось направление стока путем обнаружения наибольшего уклона (инструмент «flow direction», метод определения направления потока – «steepest slope»).

Далее для каждой элементарной ячейки ЦМР производился расчет кумулятивных значений стока. Эти значения представляют собой число ячеек, вносящих свой сток в оцениваемую ячейку под действием сил гравитации, т.е. фактически характеризуют площадь водосбора. Данная операция реализуется инструментом «flow accumulation».

На третьем, заключительном этапе производилось построение карт эрозионной сети, плотности и глубины вреза эрозионной сети, уклонов дневной поверхности территории исследований и итоговой, карты дренированности.

Построение карты эрозионной сети осуществлялось путем вычитания из матрицы кумулятивных значений стока всех его значений ниже заданного порогового (представляющего собой минимальную величину, формируемую путём суммирования элементарных ячеек водосбора, сток с которых попадает в оцениваемую ячейку). Затем выполнялась идентификация отдельных водотоков на основе данных по точкам слияния и их векторизация. Для выполнения этих операций использовался инструмент «drainage network extraction».

Карта уклонов дневной поверхности была построена с использованием инструмента «Slope», работа которого в целом алогична инструменту «flow direction», с той разницей, что оценка уклонов производится путём расчета уклона между центром оцениваемой ячейки и центрами её соседей. Наибольший уклон присваивается в качестве величины уклона оцениваемой ячейки.

Оценка плотности эрозионной сети производился следующим образом: вся территория исследований была покрыта равномерной квадратной сеткой. Затем в пределах каждой элементарной ячейки рассчитывалась суммарная длина элементарных дрен и делилась на её площадь. Полученное значение присваивается ячейке.

Плотность эрозионной сети характеризуют степень эрозионную изрезанность территории, соответственно, отвечают за связь поверхностных и подземных вод и определяют потенциальную возможность разгрузки поверхностных и подземных вод эрозионной сетью, а величина уклона поверхности косвенно характеризует скорость этой разгрузки.

За коэффициент дренированности территории, отображенный на результирующей карте, принято произведение значений плотности эрозионной сети и уклонов дневной поверхности, выраженные в условных единицах [1].

Результирующая карта коэффициента дренированности территории, составлена с помощью функции «field calculator». Показанные на карте центральной части г.Томска элементы соответствуют выделенным группам дренированности: недренируемые, слабо дренируемые, умеренно дренируемые, хорошо дренируемые.

Общая схема оценки дренированности территории г.Томска представлена на рисунке.

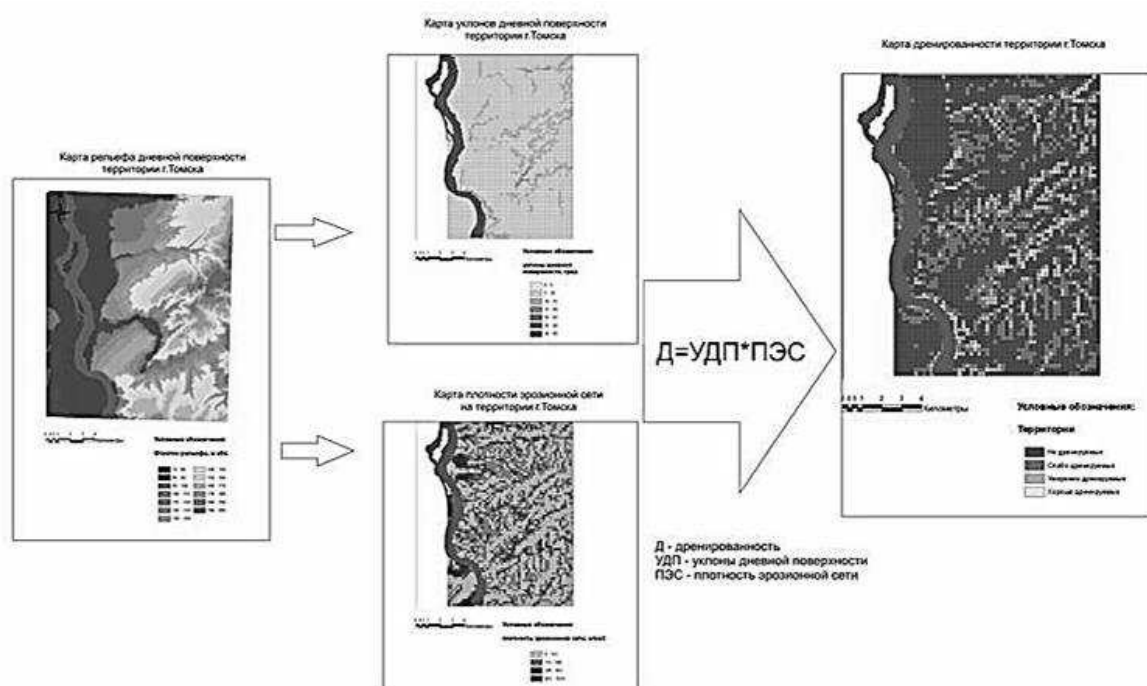


Рис. Общая схема оценки дренированности центральной части территории г.Томска

Литература

1. Покровский В.Д. Построение карты дренированности для оценки степени потенциальной подтопляемости территории г.Томска / Проблемы геологии и освоения недр: Труды XVII Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых. – Томск, 2013. –Т.1. – С. 463–464.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПОДСЧЕТЕ ЗАПАСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ВОДОЗАБОРЕ ПУНКТА СБОРА И НАЛИВА НЕФТИ «СТОЛБОВОЕ» (ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ)

М.С. Рунова

Научный руководитель доцент К.И. Кузеванов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Комплекс геологоразведочных работ по изучению гидрогеологических условий на водозаборе пункта сбора и налива нефти «Столбовое» выполнен сотрудниками ОАО «ТОМСКГЕОМОНИТОРИНГ» в 2013 г. в качестве основного метода подсчёта запасов подземных вод использовано гидродинамическое моделирование в среде программного комплекса **GMS (Groundwater Modeling System)**. На практике исследование гидрогеологических условий на участках водозаборов малой производительности сталкивается с проблемой острого дефицита фактического материала для схематизации природных условий из-за ограниченного количества гидрогеологических скважин. Часто кроме эксплуатационных скважин другие источники первичной информации полностью отсутствуют. В этих условиях возрастает роль численного моделирования для выбора наиболее оптимального варианта схематизации гидрогеологического разреза и определения характера граничных условий области фильтрации. Нами сделана попытка оценить чувствительность численной модели в рамках неопределённости фильтрационных параметров в области влияния водозаборных скважин.

Участок работ располагается в центральной части Западно-Сибирской низменной равнины на территории Столбового месторождения в северо-западной части Каргасокского района Томской области. В гидрогеологическом отношении изучаемая территория относится к Иртыш-Обскому бассейну подземных вод структуры второго порядка, входящему в Западно-Сибирский артезианский бассейн первого порядка.

Вскрытый разрез, представляющий практический интерес, ограничен отложениями палеогеновой системы, которые являются перспективными для целей добычи подземных вод питьевого качества. Эти отложения имеют повсеместное распространение в районе работ. Верхняя часть верхнего гидрогеологического этажа до пород тавдинской свиты служит региональным водоупором на описываемой территории и разделяет пресные и соленые подземные воды. Водоносные отложения представлены неравномерным переслаиванием глинистых, преимущественно, тонкозернистых песков и плотных глин. Мощность тех и других литологических разностей изменяется в широком диапазоне.