

УДК 631.42

А.В.Штамина (5 курс, каф. ИМГиООС),
Т.В.Зотова, инж. каф. ИМГиООС

УЧЕТ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ВОДОУДЕРЖИВАНИЯ ПОЧВ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ МАССОПЕРЕНОСА В ЗОНЕ АЭРАЦИИ В МАСШТАБЕ ВОДОСБОРА

Как правило, в гидрологических распределенных моделях рассматривают одномерный вертикальный поток воды и растворенных веществ в ненасыщенной зоне. При этом используют одну кривую водоудерживания для определенного почвенного горизонта, не учитывая пространственную изменчивость функции водоудерживания и содержания растворимых веществ. Большое количество исследований пространственной изменчивости почвенных свойств показывают сильное изменение этих показателей по площади. Например, коэффициент фильтрации изменяется, как правило, по логнормальному закону. Локальные изменения влажности, а соответственно пространственные различия в скоростях и направлениях массопереноса в верхних слоях почвы, могут быть вызваны микрорельефом водосбора. В этом случае, в локальных понижениях накапливается поверхностный сток и продукты эрозии. Повышенные части микрорельефа остаются более сухими. На потоки воды, транспорт веществ и динамику УГВ оказывает влияние характер использования территории: выращиваемые культуры и способ обработки почвы.

Для моделирования такого важного процесса, как массоперенос в ненасыщенной зоне в масштабе водосбора необходима интеграция физико-математического аппарата, описывающего процесс массопереноса в дисперсной среде, геостатистического анализа и ГИС-технологий. Первая составляющая, как правило, представлена системой уравнений Дарси-Ричардса для потока воды и конвективно-диффузионного для переноса растворенных веществ. Оптимальная интерполяция феноменологических коэффициентов этих уравнений, отметок поверхности почвы, распределения осадков по площади использует метод кригинга. С помощью ГИС-технологий водосбор разбивают на части по характеру использования. Также ГИС используют для хранения, обработки и представления экспериментальной и расчетной информации. Подобный интегрированный подход позволяет учесть пространственную изменчивость при моделировании массопереноса в ненасыщенной зоне.

Целью данной работы являлась разработка метода учета пространственной изменчивости функции водоудерживания при моделировании массопереноса в ненасыщенной почве в масштабе водосбора.

Выполнены исследования пространственной изменчивости водоудерживания суглинистой почвы на площади 1.75 га. При этом случайным образом были отобраны 50 образцов с глубины 10...20 см, определена экспериментальная зависимость влажности от всасывающего давления, подобраны коэффициенты стандартных функций наилучшим образом аппроксимирующие экспериментальные результаты, с использованием метода кригинга построены карты распределения влажности при определенных значениях всасывающего давления и карты распределения коэффициентов аппроксимирующих функций. Исследования показали, что функция водоудерживания характеризуется высокой пространственной изменчивостью, которую следует учитывать при использовании распределенных гидрологических моделей водосбора.

Данная работа выполнена в рамках ФЦП «Интеграция» (проект № 132).