

информации – построение карт изменения скоростей течения по территории для нескольких фаз водного режима);

– оценка взаимосвязи расходов воды между соседними створами на реке (расчет соответствующих уравнений и коэффициентов корреляции);

– формирование серии исходных данных для диагностических оценок возможных параметров аварийных сбросов с учетом реального наличия в речном бассейне накопителей, шламохранилищ, складов ядовитых веществ и других потенциальных источников аварийных ситуаций (их объемы, состав, свойства вещества и т.п.);

– оценка диапазона колебаний всех входящих в расчетные формулы параметров;

– расчет характеристик аварийных загрязнений по утвержденной методике для всего диапазона исходных данных.

Целесообразно построение результирующих номограмм, упрощающих дальнейшее использование результатов расчетов.

1. Усовершенствованные методические рекомендации по оперативному прогнозированию распространения зон опасного аварийного загрязнения в водотоках и водоемах, а также уровней содержания в воде основных загрязняющих веществ. СПб., 1992.

2. Фадеев В.В., Клименко О.А., Тарасов М.Н., Семенов И.В. // Гидрохимические материалы. 1969. Т.50. С.134.

3. Фаустова Л.И. // Труды ГГИ. 1974. Вып.210. С.151.

4. Временные методические рекомендации по оперативному прогнозированию загрязненности рек. Л., 1981.

5. Казарян Б.Г. // Тр. Таллин. политехн. ин-та. 1971. Сер.А. №309. С.39.

УДК 631.432+504.53.06

Е.И. ГАЛАЙ

ВОЗДЕЙСТВИЕ МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ ВОД НА СТРУКТУРУ И ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ

The limit concentrations of the PAK and SCSW which do not destroy the structure and degradation of the soil are founded. The quantities of the mineralized waters which do not change the aquous properties of the soil are grounded.

Для повышения плодородия и увеличения урожайности сельскохозяйственных культур в Беларуси необходимо изыскивать возможности использования имеющихся ресурсов и отходов производства в качестве источника минерального питания растений, создавать на их основе новые виды удобрений с высокой концентрацией питательных веществ. Так, при проведении геологоразведочных работ в республике выявлены значительные запасы подземных высокоминерализованных вод – полиметаллического водного концентрата (ПВК). Большое количество минерализованных сточных вод (рассолов глинисто-солевых шламов – РГСШ) образуется при производстве калийных удобрений в ПО "Беларускалий". Эти два вида минерализованных вод отличаются содержанием агрономически ценных макро- и микроэлементов, благодаря чему возможно их использование в сельском хозяйстве.

Однако в результате внесения засоленных вод в почву происходит либо разрушение ее структуры, либо увеличение количества водорочных агрегатов. В зависимости от структурных характеристик почвы изменяются ее фильтрационные и водные свойства, влагопроводность, испаряемость влаги и тепловой режим, а также подвижность элементов питания растений.

Целью данной работы является изучение влияния природных (ПВК) и техногенных (РГСШ) минерализованных вод на структуру и водные свойства почвы. Из анализа литературы [1–5] следует, что по мере увеличения солевой нагрузки происходит разрушение структуры почвы. Так, под воздействием длительного орошения черноземов, темно-каштановых почв их дисперсность возросла на 18–23%, увеличилась плотность [1]. Вследствие уплотнения почвы уменьшается ее капиллярная пористость и водоудерживающая способность, что способствует миграции солей, в том числе и в грунтовые воды. В связи с возможностью таких последствий целесообразно установить предельно допустимые концентрации ПВК и РГСШ, не вызывающие ухудшения структурного состояния

почвы. От структуры зависят не только водно-физические свойства, но и воздушный, биологический, питательный режим почвы, а следовательно, условия жизни высших растений и микрофлоры.

Материал и методика

В качестве объекта исследования была выбрана торфяная почва опытно-производственного хозяйства "Будагово" (Минская область, Смолевичский район). Влияние минерализованных вод на агрегатный состав почвы определяли методом мокрого ситового анализа. Для чего в равные количества почвы разбрызгиванием при перемешивании добавляли растворы ПВК и РГСШ различной концентрации. Контрольный образец вводилось соответствующее количество чистой воды. Таким же образом готовились почвенные образцы для определения равновесного влагосодержания, которое выполнено на установке и по методике [7].

Результаты и их обсуждение

В результате выполненных исследований установлено, что при обработке почвы рассолами существует предельная доза солей, при которой практически не происходит изменения агрегатного состава почв. В расчете на сухое вещество величина этой концентрации солей ПВК и РГСШ для торфяной почвы составляет 0,08 и 0,015% соответственно (рис.1). В пределах рассматриваемых концентраций ПВК, РГСШ в органогенной почве количество водопрочных агрегатов изменяется незначительно и не превышает ошибки опыта.

Превышение указанных доз минерализованных вод сопровождается дезагрегацией водопрочной структуры почвы. В связи с сорбцией ПВК, РГСШ органогенной почвой понижается прочность контактного сцепления в торфяных агрегатах, что приводит к их разрушению. Внесение ПВК, РГСШ в количестве 0,2% солей на сухое вещество приводит к снижению содержания агрегатов с диаметром более 1 мм на 1,7 и 4,5% соответственно по сравнению с исходным значением. Повышение количества агрегатов $d < 0,25$ мм обусловлено уменьшением числа частиц размером более 1 мм.

В зависимости от химического состава и концентрации минерализованных вод изменяется заряд поверхности частиц почвы, параметры двойного электрического слоя, содержание связанной воды, т.е. основные характеристики почвы, ответственные за ее структуру и водные свойства. Важное значение имеют как катионы, так и анионы рассолов, причем катион является для отрицательных коллоидов коагулятором, а анион действует диспергирующим образом. При одном и том же анионе коагулирующая способность электролита тем выше, чем больше валентность катиона и меньше степень гидратации.

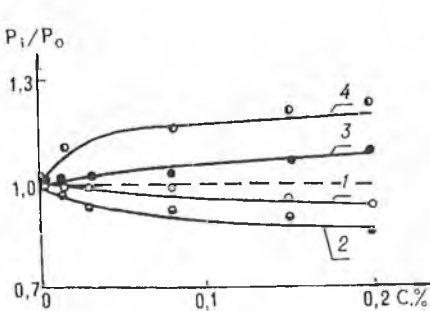


Рис.1. Влияние концентрации ПВК (1,3) и РГСШ (2,4) на содержание водопрочных агрегатов (P_1 и P_0 — в опытном и контрольном вариантах соответственно) в торфяной почве при $d > 1$ мм (1,2) и $0,25 \text{ мм} < d < 0,5$ мм (3,4)

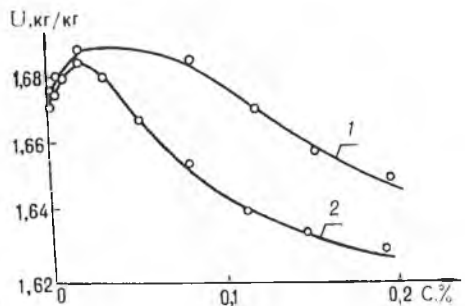


Рис.2. Влияние концентраций ПВК (1) и РГСШ (2) на равновесное влагосодержание торфяной почвы

В составе РГСШ преобладают ионы одновалентных металлов (Na^+ , K^+), для которых характерно пептизирующее воздействие на структуру полидисперсных природных систем. Обусловлено это проникновением данных ионов

внутри коллоидно-высокомолекулярных структур, раздвижкой их каркаса, набуханием. Поэтому влияние РГСШ на структуру органогенной почвы более интенсивно и проявляется при меньших концентрациях по сравнению с ПВК (см. рис.1).

Для поливалентных (многозарядных) ионов характерно коагуляционное воздействие на структуру коллоидов почвы. С увеличением валентности и заряда поглощенных почвой ионов повышается их связь с коллоидной частицей. Это в преобладающей мере характерно для ПВК, имеющего в своем составе поливалентные ионы. Ионы, например, Ca^{2+} , Fe^{3+} , Mg^{2+} , необратимо взаимодействуя по механизму ионного обмена с органическим веществом, способствуют компактной коагуляции коллоидов, снижению чувствительности их структуры к pH среды. Поэтому по воздействию на агрегатный состав почв ПВК более безопасен, чем РГСШ.

С изменением структуры связана и перестройка водно-физических свойств почвы. Торфяная почва характеризуется большой водоудерживающей способностью. Во-первых, это обусловлено наличием полярных групп торфа и развитой внутренней пористостью; во-вторых, связано с наличием большого количества водопрочных агрегатов. Поэтому интенсивность воздействия минерализованных вод на водоудерживающую способность органогенной почвы хорошо проявляется.

В результате проведенных исследований выявлено, что при концентрации солей рассолов меньше предельной ($C_{\text{ПВК}} \leq 0,08\%$ и $C_{\text{РГСШ}} \leq 0,015\%$ на сухое вещество) возрастает иммобилизация влаги торфяной почвы (рис.2). В диапазоне рассматриваемых концентраций ПВК равновесное влагосодержание возрастает на 0,02 кг/кг по сравнению с контролем (при потенциале влаги 0,7 м водного столба). Величина потенциала влаги ассоциирована с уровнем грунтовых вод (0,7 м). Иммобилизация влаги почвой связана с наличием в составе рассолов ионов и оксидов, которые обуславливают высокую ее набухаемость.

При концентрации солей ПВК и РГСШ больше предельной способность почв удерживать влагу уменьшается. В результате обработки торфяной почвы ПВК, РГСШ в эквивалентных количествах ($C=0,2\%$ на сухое вещество) потери влаги составляют 0,02 и 0,04 кг/кг. Это обусловлено дезагрегацией структурных составляющих и снижением содержания связанной влаги. Значительное повышение дисперсности сопровождается переходом внутриклеточной воды в свободную. Это вызывает ослабление связи между элементами структуры, водоудерживающая способность уменьшается.

При этом влияние РГСШ на водные свойства почвы проявляется более интенсивно в связи с агрессивным воздействием на ее структуру. При равной концентрации рассолов ($C=0,15\%$ на сухое вещество) потери воды торфяной почвой в результате использования РГСШ на 0,025 кг/кг больше по сравнению с ПВК. Влагопроводность почвы возрастает, что благоприятствует вымыванию инфильтрационным потоком влаги легкорастворимых солей из пахотного горизонта почвы.

1. Установлено, что при обработке торфяной почвы рассолами предельные концентрации ПВК и РГСШ, не изменяющие ее структуру, количество водопрочных агрегатов, составляют для ПВК $C \leq 0,08\%$, для РГСШ $C \leq 0,015\%$ на сухое вещество. Рост концентрации солей рассолов сопровождается разрушением водопрочной структуры почвы, увеличением ее дисперсности.

2. Показано, что внесение ПВК и РГСШ влечет уменьшение водоудерживающей способности почвы при $C_{\text{ПВК}} > 0,08\%$ и $C_{\text{РГСШ}} > 0,015\%$ на сухое вещество.

3. Выявлено более интенсивное воздействие РГСШ на структуру и водные свойства почвы, которое проявляется при меньших концентрациях по сравнению с ПВК.

1. Кирейчева Л. В., Воронина Л. А. // Гидротехника и мелиорация. 1987. № 10. С. 50.

2. Булат М. Г., Жигзу Г. В. // Мелиорация и химизация земледелия Молдавии: Тез. докл. респ. конф., 11–12 июля 1988. Кишинев, 1988. Ч.1. С.24.

3. Николаева С. А., Кузнецов М. Я., Щербаков Р. А., Пачепский Я. А. // Вестн. МГУ. Сер. 17. Почвоведение. 1990. №4. С.50.

4. Баскаченко И. Н. Использование природных минерализованных вод в сельском хозяйстве. Л., 1975.

5. Калашников К.Г. // Влияние орошения минерализованными водами на плодородие черноземов / Под ред. Л.Л.Шипова, Б.А.Зиновца. М., 1989. С.97.

6. Абрамец А.М., Лиштван И.И., Чураев Н.В. Массоперенос в природных дисперсных системах. Мн., 1992.

7. Абрамец А.М., Омецинский П.И., Кострома Г.Ф. и др. // Вести АН БССР. Сер. с.-х. наук. 1988. №2. С.31.

8. Лиштван И.И., Базин Е.Т., Гамаюнов Н.И., Терентьев А.А. Физика и химия торфа. М., 1989.

УДК 553.97:615.838.7

Н.Н. БАМБАЛОВ, В.В. СМЕРНОВА

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТОРФЯНЫХ ЛЕЧЕБНЫХ ГРЯЗЕЙ ПО ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

It has been determined, that the regularities of the distribution of the therapeutic mud Peatlands on the area of Belorussia are connected with the peculiarities of the relief, subsoil rock and the quantity of the precepitations. The vegetation cover of mires forms in dependence on the combinations of this conditions and, in the end, the quality of the therapeutic muds depends on the botanical composition of the vegetation cover of mires.

Существуют две противоположные точки зрения о роли различных природных факторов в формировании и распределении торфяных месторождений разных типов по территории Беларуси. Так, согласно [1], климатические факторы не играют решающей роли в распределении и особенностях развития торфяных месторождений республики, а основными факторами, влияющими на эти процессы, являются геоморфологические условия, почвенно-геологическое строение и особенности водно-минерального питания болот. В работе [2], наоборот, подчеркивается существенное влияние климата на особенности развития болот. Особенности формирования и развития торфяных месторождений разных типов в зависимости от рельефа поверхности и климата рассмотрены в публикациях [3,4].

Для выяснения роли природных факторов в формировании и распределении месторождений разного генезиса мы проанализировали 152 торфяных месторождения (75 месторождений гумусовых и 77 – липидно-гумусовых грязей), расположенных в разных регионах республики.

Распределение месторождений торфяных лечебных грязей в зависимости от высоты местности представлены на рис.1. Подавляющее большинство (до 96%) месторождений гумусовых и липидно-гумусовых лечебных грязей находится на территориях с высотой над уровнем моря 100–200 м, а максимальное количество торфяных месторождений – 36 (гумусовые грязи) и 48 (липидно-гумусовые) – расположены на территориях с высотой 151–200 м над уровнем моря (таблица), наиболее характерной для Беларуси. Лишь единичные месторождения торфяных лечебных грязей встречаются на местности с высотой 201–250 м над уровнем моря, причем, как правило, они приурочены к суглинисто-моренным возвышенностям (Минская, Оршанская, Городокская) и располагаются на ровных платообразных территориях с хорошим водоупором. Гораздо чаще встречаются месторождения лечебных грязей на пониженных местностях. Так, в рельефе с высотой 100–150 м над уровнем моря располагаются 36 месторождений гумусовых и 26 – липидно-гумусовых грязей, что примерно в 8–12 раз больше, чем на высоте 201–250 м.

Широкая и плоская вершина кривой распределения с невыраженным максимумом для месторождений гумусовых лечебных грязей (см. рис.1) позволяет предполагать наличие двух причин избыточного увлажнения территорий. На пониженных гипсометрических уровнях за счет хорошего водоупора и больших площадей водосбора формируется категория месторождений низинного типа даже в тех местах, где коэффициент увлажнения ($K_{\text{вкл}}$) меньше 1. Такие месторождения гумусовых лечебных грязей сформировались в Быховском, Глубокском, Жлобинском, Каменецком, Кировском, Лельчицком, Малоритском, Мостовском, Несвижском, Октябрьском, Пуховичском, Чечерском и Щучинском административных районах. Главная причина избыточного увлажнения здесь – многократное преобладание в связи с особенностями рельефа площадей водосбора над площадями самих болот, например: торфяное месторождение (т/м) Цыганский Угол (Быховский район) – площадь месторождения 28 га, пло-