

УДК 631.46

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ АГРОГИДРОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ п-ова КАМЧАТКА

О. М. Голодная, Н. М. Костенков

ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, г. Владивосток

E-mail: omgolodnaya@mail.ru; kostenkov@ibss.dvo.ru

Приведены результаты исследований агрогидрологических свойств вулканических охристых и аллювиальных почв полуострова, сформированных в различных экологических условиях. Неоднородность условий формирования почв накладывает отпечаток на их основные водно-физические свойства. Наличие специфических продуктов выветривания пеплового материала обуславливает своеобразие водно-физических свойств почв. Вовлечение почв в сельскохозяйственный оборот приводит к изменению исследуемых параметров.

Ключевые слова: вулканические охристые и аллювиальные почвы, агрогидрологические свойства, гидрологические константы, агрогенные почвы, полуостров Камчатка.

Несмотря на проведенные исследования почвенного покрова Камчатского полуострова, в последние десятилетия наименее изученными остаются вопросы водно-воздушного режима почв. Почвенно-гидрологические показатели широко используются в агрономической и мелиоративной оценке почв, характеризуя общие запасы воды в почве и обеспеченность растений влагой. Исследования водно-физических свойств почв Камчатки и их особенности освещены в опубликованной литературе недостаточно. Наиболее полная информация в агрогидрологическом отношении представлена в материалах дальневосточного Управления гидрометеослужбы, опубликованных в соответствующем справочнике (Агрогидрологические..., 1980). Гранулометрический состав и водно-физические свойства вулканических почв на пепловых отложениях рассмотрены в работах С. В. Зонна с соавторами (1963) и И. А. Соколова (1973). Водный режим центральной части долины р. Камчатки описан в работе Н. А. Взнуздаева и Л. О. Карпачевского (1961). Отмечается, что регулирование агрофизических свойств охристой вулканической почвы способствует оптимизации водно-воздушного режима почв (Ярушин, 1999). Вопросы влияния антропогенного воздействия на агрофизические и химические свойства охристых почв юго-восточной части Камчатки рассмотрены в работе С. Н. Коновалова (1988). Сравнительная характеристика основных агрогидрологических свойств почв Дальневосточного региона, в том числе и Камчатки, опубликована в работах В. И. Ознобихина

и О. М. Голодной (1985), О. М. Голодной и Е. А. Жариковой (2016).

Цель работы – дать сравнительную характеристику основных агрогидрологических свойств почв Камчатского полуострова, сформированных в различных экологических условиях.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследования проводились на территории трех районов: Центральной Камчатской депрессии (ЦКД), Восточно-Камчатского побережья (ВКП) и Западно-Камчатской низменности (ЗКН). Все рассматриваемые почвы подвержены влиянию вулканической деятельности, так как эта территория незначительно удалена от действующих вулканов. На исследуемой территории распространены синлитогенные почвы, почвообразование которых протекает в условиях периодического поступления свежего минералогического материала (Классификация..., 2004). Образцы отбирались из почв естественных и агрогенных ландшафтов. Исследованы: 1) вулканические охристые почвы, на поверхность которых аэральным путем происходит поступление пирокластического материала; 2) аллювиальные почвы, в составе речного аллювия которых также значительную роль играет переотложенный пирокластический материал. Номенклатура почв приведена согласно последним классификационным построениям (Классификация..., 2004; Полевой..., 2008).

В районе ЦКД (долина р. Камчатка) исследованы слоисто-охристо-оподзоленные и светло-охристые почвы на вулканических отложениях. На территории ВКП (высокие террасы рр. Авача и

Паратунка) отобраны образцы слоисто-охристых почв, в районе ЗКН (терраса р. Быстрая) – аллювиальные гумусовые различного гранулометрического состава. Данные типы почв повсеместно распространены на территории полуострова.

Вулканические почвы исследуемого района формируются на высоких террасах речных пойм под травяными березовыми и березово-лиственничными лесами. Профиль вулканических охристых почв характеризуется наличием грубогумусового горизонта с полу- и хорошо разложившимися органическими остатками с примесью пеплового материала (АО), коричнево-бурого иллювиально-гумусового (ВН) и специфического иллювиально-метаморфического охристого горизонта (ВАН). Присутствие в профиле в нижней части органогенного горизонта маломощной прослойки светлого, отмытого от гумусовых пленок пеплового материала позволяет выделить оподзоленные охристые почвы. Слоисто-охристые отличаются наличием более трех элементарных профилей. В профиле слоисто-охристых почв отмечается наличие нескольких прослоек пепла на различной глубине, иллювиальные горизонты в верхнем профиле слабо выражены. Светло-охристые имеют более светлую окраску охристого горизонта и менее интенсивный бурый цвет иллювиально-гумусового горизонта. Аллювиальные гумусовые почвы распространены на повышенных участках пойм речных долин под разнотравно-злаковыми лугами и пойменными лесами. Возможно кратковременное затопление в период паводковых вод. Профиль состоит из темно-серого или буровато-серого органогенного горизонта мощностью до 30 см (редко больше), который сменяется иллювиально-гумусовым горизонтом буровато-охристых оттенков. Почвы формируются на песчано-галечниковых отложениях.

В минералогическом составе почвообразующих пород обычно преобладают среднеосновное вулканическое стекло и полевые шпаты (Сokolov, 1973). В меньшей степени распространены пироксены, роговая обманка, биотит, кварц. В процессе метаморфизма пеплового материала происходит образование специфических продуктов выветривания, содержащих большое количество несиликатных (в основном аморфных) форм оксидов железа, алюминия и кремнезема, аллофана.

Для оценки физических свойств почв определены основные параметры: плотность сложения почвы, плотность твердой фазы почвы, пористость. Для водно-физических свойств почв – основные почвенно-гидрологические константы: максимальная гигроскопичность (МГ), влажность завядания (ВЗ), влажность разрыва капилля-

ров (ВРК), наименьшая (НВ) и полная влагоемкость (ПВ). Параметры определены как экспериментальным, так и расчетным путем (Качинский, 1965; Растворова, 1983). Расчетным путем определены: общая порозность, влажность завядания, влажность разрыва капилляров, диапазон доступной (продуктивной) влаги.

Влажность завядания является важнейшей гидрологической константой, на основании данных которой и общего содержания влаги рассчитывают запасы продуктивной влаги. Продуктивная влага (ДПВ) в почве находится в интервале НВ – ВЗ. Влажность завядания для вулканических охристых почв определяли расчетным способом, умножая значения максимальной гигроскопичности на коэффициент 1,34, используемый в системе гидрометеослужбы (Агрогидрологические..., 1980). Для аллювиальных почв этот показатель рассчитан из эмпирического уравнения: $VZ = 1,4MG + 0,72$ (Озобихин, Голодная, 1985).

Важной влагоемкостной характеристикой почв является влажность разрыва капилляров. ВРК представляет нижний предел средnedоступной влаги для растений, поэтому ее называют нижним оптимумом увлажнения почв. Величину влажности разрыва капиллярных связей принято рассчитывать по отношению к наименьшей влагоемкости. Предлагаются различные варианты расчета этой величины. Согласно исследованиям А. М. Алпатьева (1954), диапазон колебаний ВРК составляет для тяжелых почв 70–80% от НВ, на легких почвах эта граница не опускается ниже 50% от НВ. В зависимости от механического состава предлагается расчет ВРК: на тяжелых почвах – до 70–80%, на легко- и среднесуглинистых – до 65–75%, на песчаных и супесчаных – до 50–60% от НВ (Шульгин, 1972). В среднем по А. А. Роде (1965) этот показатель составляет 70–80% от НВ. Обобщая результаты предыдущих исследований, К. П. Березников предложил пределы колебаний соотношения ВРК и НВ для конкретных слоев почвенного профиля: для легкосуглинистых почв – 60%, для супесчаных и песчаных – 55% от НВ в слое 0–30 см, ниже 30 см – 70% от НВ. В работе использованы разработки К. П. Березникова (1982).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Территория Камчатского полуострова формировалась в условиях высокой вулканотектонической деятельности, сохраняющейся и по настоящее время. Вулканический фактор играет значительную роль в почвообразовании и развитии почв. Наиболее существенное влияние оказывает периодическое поступление рыхлого пирокластического материала на земную поверхность. Проявление этой деятельности на

исследуемой территории неоднозначно. Наиболее интенсивное выпадение пирокластического материала отмечается вдоль восточного побережья (ВКП). В районах ЦКД и ЗКН, относящихся к зоне умеренных пеплопадов, периодичность поступления пирокластического материала резко сокращается. Рыхлые пирокластические отложения обладают хорошими фильтрационными свойствами, что существенно влияет на показатели водно-воздушного режима почв (Соколов, 1973).

Определяющим водно-физические свойства почв является их гранулометрический состав. Для почв исследуемых районов характерен легкий гранулометрический состав, что объясняется «молодостью» почвообразующих пород и преобладанием в их составе первичных минералов и большим количеством аморфных веществ в составе ила. В верхней части профиля почв гранулометрический состав легкосуглинистый, в нижележащих горизонтах – супесчаный и легкосуглинистый. Содержание ила низкое и достигает 12% в верхних горизонтах и колеблется от 2 до 8% в нижележащих горизонтах. Наиболее подробно этот показатель описан в работе Е. А. Жариковой и О. М. Голодной (2009).

С гранулометрическим составом почв связаны такие их физические свойства, как плотность сложения и плотность твердой фазы. Однако не всегда между ними проявляется тесная зависимость из-за наложения других факторов. В исследуемых почвах величина плотности твердой фазы довольно высокая и имеет тенденцию к увеличению вниз по профилю, что связано с увеличением песчаных фракций (см. таблицу).

Значения плотности твердой фазы целинных разностей вулканических почв варьируют от 2,31 до 2,59 г/см³ в гумусовом горизонте и от 2,44 до 2,76 г/см³ – в нижележащих. В агрогенных почвах плотность твердой фазы в гумусовых и нижележащих горизонтах изменяется от 2,49 до 2,64 г/см³ и от 2,47 до 2,73 г/см³ соответственно. Более низкие значения этого показателя в верхних горизонтах можно объяснить наличием более высокого содержания органического вещества. Наиболее высокие значения этого показателя отмечены в подзолистом горизонте слоисто-охристо-подзолистых почв и в охристых горизонтах аллювиальных и слоисто-охристых почв. Это связано, очевидно, с обогащением почвенных горизонтов минералами тяжелой фракции – железо-магниевого силикатов (Зонн и др., 1963). Отмечается увеличение значений плотности твердой фазы верхнего горизонта агрогенных почв по сравнению с естественными аналогами в районе ЦКД. В других районах исследования эта тенденция менее выражена. Пределы колебаний значений плотности твердой фазы аллювиаль-

ных почв и тенденция ее профильного распределения практически аналогичны таковым вулканических почв.

Несмотря на легкий гранулометрический состав почв и наличие значительного содержания фракций среднего и мелкого песка, плотность сложения во всех почвах практически ниже 1,00 г/см³. В отдельных случаях в глубоких горизонтах наблюдается уплотнение почвы до 1,21 г/см³. Отмечается тенденция увеличения плотности сложения верхних горизонтов в пахотных вариантах по сравнению с целинными аналогами. Так, в целинных вариантах плотность сложения верхних гумусовых горизонтов колеблется в пределах 0,17–0,56 г/см³, подгумусовых горизонтов – 0,50–1,21 г/см³. В пахотных вариантах плотность сложения варьирует в пределах 0,71–1,08 и 0,68–0,98 г/см³ соответственно. Сложение почв как верхних, так и нижележащих горизонтов можно оценить как рыхлое (Оздобихин и др., 1994). В отдельных случаях верхний горизонт пахотных почв относится к плотному сложению (более 1,08 г/см³). Такое уплотнение может быть вызвано воздействием тяжелой техники в процессе вспашки и последующей обработки почвы. Низкие значения плотности сложения обусловлены большим содержанием в почве вулканического стекла, высокой порозностью механических элементов, их рыхлой упаковкой в результате аэриального отложения и глубокой эродированности (Взнуздаев, Карпачевский, 1961; Соколов, 1973).

Отличительной чертой исследованных почв является их очень высокая общая порозность. Значения этого показателя в верхних горизонтах достигают 93%, а в нижележащих – 81%. При таких значениях порозности почвы можно оценить как избыточно пористые (Качинский, 1965; Характеристика..., 2001). В профиле почв отмечается уменьшение порозности с глубиной, что связано с отсутствием или низким содержанием гумуса в этих горизонтах и слабой их оструктуренностью. Отмечается тенденция снижения порозности в верхнем слое агрогенных почв по сравнению с целинными, обусловленная обработкой и приемами окультуривания агроценозов. Более низкие значения порозности характерны для вулканических почв ЦКД. В условиях умеренно континентального и влажного климата депрессии, по сравнению с побережьями, процессы почвообразования и выветривания протекают здесь более медленно, что замедляет преобразование пеплового материала.

Характеристика степени подвижности и доступность влаги в почве рассматривается при наличии сведений об агрогидрологических свойствах почвы: максимальной гигроскопичности, влажности завядания, влажности разрыва капилляров, наименьшей и полной влагоемкости и др.

Физические и водно-физические свойства почв Камчатки
Physical and water hydrophysical properties of Kamchatka soils

Горизонт	Глубина, см	ОМ	УМ	П _{об.} , %	ПВ	КВ	НВ	МГ	ВЗ	ВРК	ДПВ
		г/см³			% к весу абсолютно сухой почвы						
1	2	3		4	5						
ЦКД											
Р. 7 Слоисто-охристо-оподзоленная легкосуглинистая											
АО	0–10	0,17	2,59	93,4	398,3	186,9	176,9	–	–	106,1	–
Е	10–12	0,84	2,75	69,4	69,4	59,3	39,7	2,7	3,6	21,8	36,4
ВН	12–25	0,76	2,67	71,5	85,1	62,2	41,4	2,7	3,6	22,8	37,8
Е2	47–67	0,79	2,73	71,1	78,6	64,3	43,8	4,7	6,3	30,7	37,5
BAN	140–150	0,64	2,62	72,6	97,5	65,4	49,7	6,4	8,6	34,8	41,1
Р.8 Агро-слоисто-охристо-оподзоленная легкосуглинистая											
Р	0–16	1,08	2,64	59,1	49,4	47,7	36,3	2,0	2,7	21,8	33,6
BAN	26–40	0,98	2,73	64,1	63,5	58,0	42,8	3,3	4,4	23,5	38,4
Р. 9 Агро-светло-охристая легкосуглинистая											
Р	0–20	0,80	2,52	68,2	90,0	87,5	77,1	5,8	7,8	46,3	69,3
ВН	20–30	0,68	2,63	74,1	111,5	109,0	88,8	7,4	9,9	48,8	78,9
Р.10 Светло-охристая легкосуглинистая											
АО	0–18(26)	0,19	2,31	92,0	105,9	78,3	72,3	8,7	11,7	43,4	60,6
ВН	26–35	0,67	2,59	67,5	104,7	87,3	83,5	9,3	12,5	45,9	71,0
BAN	35–60	0,91	2,66	74,1	83,8	81,1	57,3	5,3	7,1	40,1	50,2
ЗКН											
Р. 13 Аллювиальная гумусовая типичная легкосуглинистая											
АУ	0–6	0,28	2,56	89,1	272,3	198,2	191,1	10,0	14,7	114,7	176,4
ВН1	6–16	0,52	2,52	79,3	–	–	–	11,3	16,5	–	–
ВН2	16–31	0,50	2,61	80,8	162,1	142,7	123,3	12,0	17,5	67,8	105,8
BAN	31–47	0,85	2,63	67,7	116,2	105,0	60,0	10,2	15,1	33,0	45,0
С ~ ~	47–75	1,10	2,72	59,5	48,7	42,8	36,6	4,1	6,5	25,6	30,1
Р. 14 Агрогумусовая аллювиальная среднесуглинистая											
Р	0–20	0,72	2,43	70,4	104,8	92,6	89,3	12,8	18,6	53,6	70,7
ВНi	20–35	0,73	2,48	70,6	103,5	53,3	47,8	8,6	12,8	26,3	35,0
Р. 15 Аллювиальная гумусовая типичная легкосуглинистая											
АУ	0–20	0,45	2,35	80,8	176,2	106,7	101,8	14,3	20,7	61,1	81,1
В	20–36	0,64	2,54	74,8	99,8	83,9	82,5	11,9	17,8	45,4	64,7
ВChi	36–60	0,91	2,69	66,2	105,1	89,4	64,3	4,9	6,9	45,0	57,4
BAN	60–85	1,21	2,75	56,0	70,2	64,7	53,2	3,1	5,1	37,2	48,1
С ~ ~	85–100	1,45	2,74	47,1	64,1	55,6	46,7	1,9	3,4	32,7	43,3
Р. 16 Агрогумусовая аллювиальная среднесуглинистая											
Р	0–20	0,75	2,36	68,2	95,2	94,3	78,3	13,5	19,6	26,4	58,7
ВНi	20–35	0,90	2,60	65,0	84,6	83,3	71,4	8,3	12,3	39,3	59,1
ВКП											
Р. 26 Слоисто-охристая легкосуглинистая											
АУ	0–5	0,56	2,44	77,0	137,8	120,2	97,4	3,9	5,2	58,4	92,2
ВН	5–19	0,69	2,55	72,9	104,7	96,3	62,6	3,4	4,6	37,6	58,0

Окончание таблицы

1	2	3		4	5						
I	19–28	0,78	2,58	69,8	86,5	68,7	59,0	4,5	6,0	32,4	53,0
BH 2	28–34	0,73	2,66	72,5	99,7	86,1	52,3	4,8	6,4	28,8	45,9
II	34–46	0,87	2,62	66,2	82,8	71,4	51,9	5,3	7,1	36,3	44,8
BAN	46–58	0,82	2,72	69,8	87,0	81,4	67,2	7,8	10,7	47,0	56,8
Р. 27 Агро-слоисто-охристая легкосуглинистая											
P	0–20	0,92	2,49	63,0	78,0	59,1	55,6	4,7	6,3	33,2	49,3
BH	20–35	0,86	2,61	67,0	76,0	62,3	57,1	5,8	7,8	31,4	49,3
Р. 35 Слоисто-охристая легкосуглинистая											
AУ	0–9	0,39	2,48	84,3	193,8	155,9	117,6	–	–	70,6	–
BH	9–18	0,68	2,50	72,8	105,8	93,0	82,5	3,8	5,1	49,5	77,4
I	18–31	0,60	2,44	75,4	120,8	93,2	59,2	3,8	5,1	32,6	54,1
BH2	31–41	0,53	2,49	78,7	154,2	142,6	111,9	1,9	2,5	78,2	109,4
BAN	41–65	0,69	2,68	74,2	144,4	101,4	86,6	6,8	9,1	60,5	77,5
Р. 36 Агро-слоисто-охристая легкосуглинистая											
P	0–20	0,71	2,49	71,5	92,7	67,2	53,6	2,7	3,6	32,2	50,0
BH	20–35	0,73	2,47	70,4	88,9	79,7	59,2	4,4	5,9	32,6	53,3

Примечание. ОМ – плотность сложения, УМ – плотность твердой фазы, $P_{об}$ – порозность общая, % к объему, ПВ – полная влагоемкость, КВ – капиллярная влагоемкость, НВ – наименьшая влагоемкость, МГ – максимальная гигроскопическая влажность, ВЗ – влажность завядания, ВРК – влажность разрыва капилляров, ДПВ – диапазон доступной влаги, ЦКД – Центральная Камчатская депрессия, ЗКН – Западно-Камчатская низменность, ВКП – Восточно-Камчатское побережье, прочерк – нет данных.

Водно-физические свойства почв определяют их водно-воздушный режим. С последним связаны химические и физико-химические реакции, новообразование минералов и гумусообразование, осуществляется миграция подвижных в определенных геохимических условиях элементов в почвенном профиле и т. д. С динамикой влажности связан окислительно-восстановительный режим почв, определяющий подвижность и доступность элементов в них. Для почв характерна высокая полная влагоемкость, которая неравномерно изменяется вниз по профилю. Максимальные значения приходятся на верхние горизонты целинных почв, достигая 398% в охристых вулканических и 272% в аллювиальной гумусовой почве. Это связано, прежде всего, с наличием органического вещества различной степени разложения в горизонте АО (АУ). С увеличением минерализации агрогенных горизонтов полная влагоемкость в верхних слоях снижается до 49% в охристых вулканических и до 95% в аллювиальной гумусовой почве. Наиболее высокие значения полной влагоемкости минеральных горизонтов характерны для охристых вулканических почв, распространенных в районе ВКП. Возможно, это связано с расположением района в зоне более активной вулканической деятельности и более высоким содержанием пеплового материала в почвенном профиле, отличающегося морфологией зерен и их пространственной компоновкой.

Наблюдается высокая наименьшая влагоемкость исследуемых почв, что не характерно для супесчаных и легкосуглинистых почв. Это связано, прежде всего, с высоким содержанием в почвах гидрофильных аморфных минералов и органо-минеральных соединений, а также с внутриагрегатной тиксотропией. Наибольшие значения этого показателя свойственны верхним горизонтам целинных разностей (97–191%), вниз по профилю они постепенно снижаются. В верхнем горизонте агрогенных вулканических охристых почв наименьшая влагоемкость ниже, чем в нижележащем иллювиальном горизонте. Значения ее варьируют от 36,3 до 77,1% и от 42,8 до 88,8% соответственно. В аллювиальных агрогенных почвах отмечается обратное распределение – более высокие значения в пахотном горизонте (78,3–89,3%) по сравнению с нижележащими (47,8–71,4%), что предполагает наиболее интенсивное внутрипочвенное выветривание и разрушение пористых частиц и их более плотную упаковку. Самые низкие значения этого показателя наблюдаются в элювиальном горизонте слоисто-охристо-оподзоленной почвы (39,7%), который отличается более плотным сложением и низким содержанием органического вещества.

Капиллярная влагоемкость зависит как от степени дисперсности вещества, так и от пористости почвенной массы. Так как содержание тонко дисперсных фракций в почвах довольно низкое,

то значение этого показателя непосредственно связано с данными порозности почвенных горизонтов. Отмечается повсеместное снижение капиллярной влагоемкости агрогенных почв по сравнению с целинными аналогами. Анализ полученных данных показал, что капиллярная влагоемкость аллювиальных гумсовых почв выше, чем в охристых вулканических почвах, и достигает в верхних горизонтах 198% в целинных и 94% в агрогенных вариантах. В нижележащих горизонтах она варьирует от 84 до 143% и от 53 до 83% соответственно.

Более высокие значения влажности завядания и максимальной гигроскопичности характерны для аллювиальных почв по сравнению с вулканическими как целинными, так и пахотных вариантов. Максимальные значения этих водных констант приурочены к верхним горизонтам. В верхних горизонтах целинных аллювиальных почв значения влажности завядания достигают 21%, в нижележащих – 20%. Значения максимальной гигроскопичности – соответственно 14 и 12%. В агрогенных вариантах исследуемых почв эти константы немного ниже, чем в целинных аналогах. Снижение значений ВЗ и МГ в пахотных почвах благоприятно сказывается на условиях выращивания сельскохозяйственных культур.

С гранулометрическим составом и структурностью почвы связана такая влагоемкостная характеристика, как влажность разрыва капилляров (ВРК). ВРК представляет нижний предел среднедоступной влаги для растений, так называемый нижний оптимум увлажнения почв. Установлено, что влажность нижнего оптимума изменяется вниз по профилю в вулканических охристых почвах от 106 до 35%, в аллювиальных – от 115 до 27%. Значения ВРК в агрогенных почвах значительно ниже, чем в их естественных аналогах. Диапазон доступной (продуктивной) влаги (ДПВ) достаточно высок, несмотря на высокие значения влажности завядания. Максимальные значения ДПВ отмечены преимущественно в верхней части профиля исследуемых почв.

Исследования физических и водно-физических свойств вулканических охристых и аллювиальных гумсовых почв Камчатки выявили неоднозначную картину их проявления. Вследствие специфических условий формирования почв полуострова они имеют достаточно выраженные инверсионные свойства. Необходимо отметить вклад примеси вулканических пеплов в вещественном составе почв в формировании благоприятных свойств последних. Высокая влагоемкость и большой запас продуктивной влаги, обусловленные строением частиц пепловых грунтов, его составом, структурно-текстурными особенностями, способствуют росту и развитию растений в течение вегетационного периода. Однако свое-

образные свойства пеплового материала создают и некоторые неблагоприятные характеристики для почв – высокую водопроницаемость из-за значительной внутриагрегатной пористости и легкого гранулометрического состава, что, в свою очередь, затрудняет питание растений, особенно в неблагоприятных погодных условиях. Изменение показателей водно-физических свойств почв в агрогенных ландшафтах показывает, что необходим комплексный подход при разработке приемов агрономелиоративных мероприятий и экологически щадящих технологий возделывания при освоении и использовании почв для создания оптимальных условий и поддержания их плодородия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленные материалы позволили дополнить фактологическим материалом аналогичные данные и проанализировать водно-физические свойства почв, формирующихся в различных экологических условиях Камчатского полуострова. Анализ данных вулканических и аллювиальных почв Камчатского полуострова показал (районы ЦКД, ВКП и ЗКН), что они обладают рядом специфических водно-физических свойств, что нашло отражение в количественном выражении их показателей и констант почв. Впервые представлены подробные агрогидрологические свойства почв долинно-равнинной зоны (зоны интенсивного земледелия).

Особо следует отметить следующее: вулканические и аллювиальные почвы исследуемых районов характеризуются легким гранулометрическим составом и низким содержанием в его составе тонкодисперсных частиц (глины и ила). В гумусовых горизонтах среди фракций гранулометрического состава преобладают крупная пыль и мелкий песок. В нижележащей толще идет перераспределение фракций крупная пыль, мелкий и средний песок в зависимости от условий формирования почвы. Для вулканических и аллювиальных почв характерно рыхлое сложение всего почвенного профиля, что предопределяет низкую плотность их сложения и высокую общую порозность. Отмечается тенденция увеличения плотности сложения и плотности твердой фазы почв верхних горизонтов в пахотных вариантах по сравнению с целинными аналогами.

Высокие значения наименьшей влагоемкости характерны для исследуемых почв. Такие показатели для почв легкого гранулометрического состава вызваны, прежде всего, интенсивными процессами внутрипочвенного выветривания и образованием в почвенном профиле гидрофильных вторичных минералов. В пахотных вариантах наблюдается снижение значений наименьшей влагоемкости по сравнению с целинными вариантами.

Отмечается повсеместное снижение капиллярной влагоемкости и влажности разрыва капилляров агрогенных почв по сравнению с целинными аналогами. Капиллярная влагоемкость аллювиальных почв выше, чем охристых вулканических почв.

Более высокие значения влажности завядания и максимальной гигроскопичности характерны для аллювиальных почв по сравнению с вулканическими как целинных, так и агрогенных вариантов. В агрогенных вариантах исследуемых почв эти константы немного ниже, чем в целинных аналогах.

Диапазон доступной (продуктивной) влаги достаточно высок. Максимальные значения этого показателя отмечены преимущественно в верхней части профиля. Несмотря на то что почвы формировались в неодинаковых экологических условиях, они имеют ряд общих закономерностей по водно-физическим свойствам, что обусловлено спецификой почвообразовательного процесса и слабой трансформацией вулканических пеплов, составляющих минеральную основу почв.

ЛИТЕРАТУРА

- Агрогидрологические свойства и климат почв Камчатки* : справочник. Камчатская область. – П.-Камчатский, 1980. – 370 с.
- Алпатьев А. М.* Влагооборот культурных растений. – Л. : Гидрометеиздат, 1954. – 247 с.
- Березников К. П.* Методическая разработка по расчету тепловлагообмена и режимов орошения сельскохозяйственных культур. – Владивосток, 1982. – 77 с.
- Взнуздаев Н. А., Карпачевский Л. О.* Характеристика водно-физических свойств и водного режима лесных почв центральной части долины р. Камчатки (на примере Козыревского лесничества) // Почвоведение. – 1961. – № 10. – С. 30–43.
- Голодная О. М., Жарикова Е. А.* Особенности гранулометрического состава и плотности освоенных аллювиальных почв Дальнего Востока // Вестник Бурятской гос. с/х академии им. В. Р. Филиппова. – 2016. – № 1. – Вып. 42. – С. 19–26.
- Жарикова Е. А., Голодная О. М.* Подвижный калий в почвах Камчатки // Почвоведение. – 2009. – № 8. – С. 917–926.
- Зонн С. В., Карпачевский Л. О., Стефин В. В.* Лесные почвы Камчатки. – М. : Изд-во АН СССР, 1963. – 254 с.
- Качинский Н. А.* Физика почвы. – М. : Высш. шк., 1965. – 323 с.
- Классификация и диагностика почв России.* – Смоленск : Ойкумена, 2004. – 342 с.
- Коновалов С. Н.* Агрофизические свойства вулканических охристых почв юго-восточной части полуострова Камчатка : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1988. – 24 с.
- Ознобихин В. И., Синельников Э. П., Рыбачук Н. А.* Классификация и агропроизводственные группировки почв Приморского края. – Владивосток : ДВО РАН, 1994. – 94 с.
- Ознобихин В. И., Голодная О. М.* Литология и агрогидрологические особенности пахотных почв Дальнего Востока // Тр. ДВНИГМИ. – 1985. – Вып. 124. – С. 40–59.
- Полевой определитель почв.* – М. : Почвенный ин-т им. В. В. Докучаева, 2008. – 182 с.
- Растворова О. Г.* Физика почв (Практическое руководство). – Л. : Изд-во ЛГУ, 1983. – 196 с.
- Роде А. А.* Основы учения о почвенной влаге. – Л. : Гидрометеиздат, 1965. – Т. 1. – 663 с.
- Соколов И. А.* Вулканизм и почвообразование (на примере Камчатки). – М. : Наука, 1973. – 224 с.
- Характеристика агроземов Приморья.* – Уссурийск : ФГУ ГЦАС «Приморский»; ДВО ДОП РАН, 2001. – 172 с.
- Шульгин А. М.* Мелиоративная география. – М. : Высш. шк., 1972. – 214 с.
- Ярушин А. М.* Научные основы повышения устойчивости растениеводства на охристых вулканических почвах Камчатки : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Хабаровск, 1999. – 62 с.

Поступила в редакцию 14.06.2017 г.

CHARACTERISTIC FROM THE MAIN AGROHYDROLOGICAL PROPERTIES OF SOILS OF THE KAMCHATKA PENINSULA

O. M. Golodnaya, N. M. Kostenkov

The paper presents research results on agrohydrological properties of the volcanic ochreous and alluvial soils of the Kamchatka peninsula, created in various ecological conditions. Heterogeneity of soil-forming conditions leaves a mark on their main water physical properties. Availability of specific products of tephra aeration causes specific water physical properties of soils. Involvement of soils in the agricultural turnover leads to changes in the researched parameters.

Keywords: volcanic ochreous and alluvial soils, agrohydrological properties, hydrological constants, agrogenic soils, Kamchatka peninsula.