

Библиографический список

1. Залибеков З.Г. Почвы Дагестана. – Махачкала: Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН, Дагестанский государственный университет, 2010. – 243 с.
2. Баламирзоев М.А., Мирзоев Э.М.-Р., Аджиев А.М., Муфараджев К.Г. Почвы Дагестана. Экологические аспекты их рационального использования. – Махачкала: Дагестанское кн. изд-во, 2008. – 336 с.
3. Котенко М.Е., Зубкова Т.А. Почвы и фитоценозы подгорно-приморских равнин Западного Прикаспия Республики Дагестан. – Махачкала: ДГТУ, 2012. – 176 с.
4. Солдатов А.С. Почвенное районирование территории Дзержинской оросительной системы Терско-Сулакской низменности / Дагестанский филиал АН СССР. Отдел почвоведения. – Махачкала, 1959. – Т. IV. – 112 с.
5. Ахмедова Т.Ф., Гаджиева Э.М., Исабекова Т.И. Инвентаризация почвенного покрова Терско-Сулакской низменности с применением информационных технологий // Мониторинг. Наука и технологии. – 2012. – № 4 (13). – С. 40-49.
6. Котенко М.Е., Зубкова Т.А. Влияние микрорельефа на засоление почв полупустыни // Почвоведение. – 2008. – № 10. – С. 1171-1178.
7. Глазовская М.А. Педолитогенез и континентальные циклы углерода. – М.: Книжный дом «Либроком», 2009. – 336 с.
8. Гордеев В.В. Система река-море и ее роль в геохимии океана: автореф. ... дис. ... докт. геол.-минер. наук. – М., 2009. – 35 с.
9. Котенко М.Е., Зубкова Т.А., Горленко М.В. Функциональное биоразнообразие микробных сообществ засоленных почв полупустынной зоны // Вестник Моск. ун-та. Сер. 17. Почвоведение. – 2009. – № 2. – С. 37-40.



УДК 631.4

**Л.М. Татаринцев,
В.Л. Татаринцев**

**ОСОБЕННОСТИ МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ АГРОПОЧВ
ПРЕДАЛТАЙСКИХ РАВНИН**

Ключевые слова: мелиоративное состояние, гранулометрический состав, Предалтайские равнины, почвообразование, классы и разновидности почв, аккумуляция ила, водно-физические свойства почв, соотношение гранулометрических фракций.

Введение

Последовательное изучение мелиоративных свойств агропочв Алтайского Приобья началось в послевоенное время. В 1953-1954 гг. в связи с освоением целинных и залежных земель в Алтайском крае работала Особая комплексная экспедиция Почвенного института им. В.В. Докучаева, по

результатам исследований которой написана монография «Почвы Алтайского края» [1]. Позднее И.И. Кармановым, участвующим в работе Особой экспедиции 1953-1954 гг., была проведена агрофизическая характеристика чернозёмов луговой степи подгорных равнин, предгорий и низкогорий Алтая [2]. Большой интерес к изучению физических и водно-физических свойств возник в 70-е годы XX в. в связи с развитием мелиоративного строительства на Алтае.

Исключительное значение имеют работы В.П. Панфилова и сотрудников ИПА СО РАН, работавших под его руководством [3, 4]. Значительный вклад в изучение физи-

ческих и водно-физических свойств зональных почв Алтайского края внесли учёные Алтайского государственного аграрного университета Л.О. Карпачевский, Е.В. Стругалёва, И.Т. Трофимов, К.Я. Феско, Г.И. Васильченко, Л.М. Бурлакова, Г.В. Журавлёва, Л.М. Татаринцев, А.Е. Кудрявцев, В.Л. Татаринцев и др. Глубокий и всесторонний анализ физического состояния почв юга Западной Сибири сделан в монографиях Л.М. Татаринцева и В.Л. Татаринцева [5, 6]. Несмотря на интенсивное изучение физических свойств агропочв юга Западной Сибири, для решения ряда важнейших технологических задач существующих данных по-прежнему недостаточно, и поэтому целью настоящей работы явилась оценка влияния соотношения гранулометрических фракций на физические свойства.

Объекты и методы исследования

Полевые исследования охватывали территорию Предалтайских равнин, включая Кулундинскую низменность (депрессию) с высотами над уровнем моря 100-110 м, Приобское плато и Бие-Чумышскую возвышенность (120-300 м), а также Присалаирье и предгорную равнину, предгорья и низкогорья Алтая (300-600 м и выше).

В наших исследованиях широко применялся системный подход. На всех уровнях организации почвы использовали морфологические методы, необходимые при полевой диагностике объектов, генетическом «прочтении» почвенного профиля, отборе почвенных образцов для разнообразной аналитической обработки. На основе морфологических исследований отбирали ключевые площадки и точки для стационарного изучения физических свойств. С учётом морфологических признаков устанавливали классификационную (тип, подтип, род, разновидность) принадлежность исследуемых объектов. Для интерпретации полученных

результатов использовали сравнительный метод.

Для анализа гранулометрического состава применяли методы прямого изучения (метод пипетки). Изучение физических и водно-физических свойств проведено по методам, описанным в методическом руководстве А.Ф. Вадюниной и З.А. Корчагиной [7]. При изучении пространственной неоднородности соотношения гранулометрических фракций, физических свойств, определении границ и степени варьирования применяли методы вариационной статистики. В математическую обработку включено более 500 разрезов, заложенных в различных широтных зонах. Агроэкологическая оценка гранулометрического состава осуществлена в зависимости от класса почв по гранулометрическому составу и разновидности или соотношения гранулометрических фракций.

Результаты и их обсуждение

Исследователи водно-физических свойств почв Западной Сибири единодушно отмечают, что отличительной чертой зональных почв является их хорошая микроагрегированность, которая оценивалась по содержанию водопрочных микроагрегатов размером 0,25-0,01 мм, определённых при проведении микроагрегатного анализа [8]. Чтобы установить зональные особенности уровня микроагрегированности почв, мы рассчитали абсолютное содержание истинных водопрочных микроагрегатов, получаемое по разности однозначных фракций (0,25-0,01 мм) микроагрегатного и гранулометрического анализов почв. Абсолютное содержание истинных микроагрегатов размером 0,25-0,01 мм определялось в пределах классов почв: легкосуглинистые, среднесуглинистые, тяжелосуглинистые. Результаты определения истинных микроагрегатов представлены в таблице 1.

Таблица 1
Количество истинных водопрочных микроагрегатов размером 0,25-0,01 мм в зональных почвах (средние значения)

Гранулометрический состав	Горизонты	Географические зоны					
		сухая степь	засушливая степь	колодная степь	луговая степь	средняя лесостепь	северная лесостепь Присалаирья
Легкосуглинистые	A _{пах}	14,2	16,6	18,0	Нет	19,5	Нет
	AB (B ₁)	16,9	18,3	19,3	–	20,9	–
	C _к	14,2	22,0	–	–	17,5	–
Среднесуглинистые	A _{пах}	29,5	22,6	28,9	41,9	23,0	27,0
	AB (B ₁)	28,9	27,5	29,7	42,5	27,8	28,6
	C _к	21,7	17,2	34,3	35,8	27,0	27,8
Тяжелосуглинистые	A _{пах}	Нет	Нет	37,1	33,8	20,6	13,0
	AB (B ₁)	–	–	27,9	35,4	24,9	8,3
	C _к	–	–	28,4	33,0	32,1	26,7

Абсолютное содержание истинных водопрочных микроагрегатов в классе легкосуглинистых почв постепенно растёт от зоны сухих степей к средней лесостепи, что свидетельствует о повышении потенциала микроагрегирования, связанного с почвообразованием, в частности, с накоплением гумуса и изменением качества органо-минеральной плазмы. В подпахотном горизонте АВ (B_1) количество истинных микроагрегатов больше, чем в пахотном горизонте, что свидетельствует о разрушении микроагрегатов в результате механического воздействия рабочих органов сельскохозяйственных машин. В почвообразующей породе максимальная способность к микроагрегированию выявлена в почвах засушливой степи.

В среднесуглинистых почвах количество истинных микроагрегатов почти в два раза выше, чем в легкосуглинистых. Самый высокий потенциал к микроагрегированию отмечается в почвах луговой степи предгорий и низкогорий Алтая, минимальный – в почвах лесостепной зоны и засушливой степи. Рост потенциала микроагрегирования в направлении «сухая степь → засушливая → колючая → луговая» сохраняется во всех генетических горизонтах. Однако в нижележащих горизонтах количество истинных водопрочных микроагрегатов уменьшается по сравнению с гумусированными горизонтами. Исключение составляют чернозёмы колючей и луговой степей. Повышение способности микроагрегирования обусловлено ростом степени выветрелости почвенных минералов в этом направлении. Исследованиями доказано уменьшение в этом направлении содержания каолинит + хлорита и иллита и увеличения доли слюда-сметитовой компоненты и минералов полутораоксидов.

От зоны сухих степей к зоне луговой степи в связи с ростом биоклиматического потенциала растёт содержание гумуса [9]. Характер распределения групп гуминовых кислот показывает, что среди гуминовых кислот преобладает вторая фракция, связанная с Са [10]. В чернозёмах предгорий Алтая возрастает относительное содержание гуминовых кислот, связанных с R_2O_3 и глинистыми минералами. В почвах лесостепи увеличивается, напротив, доля свободных гуминовых кислот (ГК-1) и уменьшается доля кислот третьей фракции (ГК-3). Максимальное количество Са, гумусовых кислот (ГК-2) наблюдается в почвах засушливой и колючей степей. Низкое содержание истинных микроагрегатов в почвах засушливой степи и почвах элювиального ряда лесостепной зоны обусловлено разрушением микроагрегатов вследствие выноса полуторных окислов и глинистого (частиц менее 0,001 мм) материала, участвующих в пер-

вичном микроагрегировании. В почвах лесостепной зоны разрушение микроагрегатов происходило в связи с развитием процессов выщелачивания-оподзоливания, а в чернозёмах засушливой степи – процессов осолонцевания и осолодения. В тяжелосуглинистых почвах способность минеральной основы почвы к микроагрегированию несколько ниже, чем в среднесуглинистых, но все закономерности, описанные для почв других классов, полностью повторяются. Эталонная микроагрегированность наблюдается в почвах луговой степи.

Водопрочность макроагрегатов (10-0,25 мм) повторяет зональность природных условий и почвенного покрова (табл. 2). Оптимальные условия для образования водопрочной структуры наблюдаются в лесостепи Присалаирья и особенно луговой степи предгорий и низкогорий Алтая. Наименьшая водопрочность агрегатов, при прочих равных условиях, отмечается в почвах сухих степей и средней лесостепи. Слабая водопрочность структуры почв сухих степей обусловлена очень низким содержанием гумуса и илистой фракции, склеивающих минеральные частицы, и высоким количеством песчаных частиц. В почвах средней лесостепи вследствие проявления элювиальных процессов (выщелачивание, оподзоливание), наряду с уменьшением количества ГК-3 и ГК-2, связанных с железом, илом и кальцием, происходит снижение водопрочности структуры.

Наименьшая водопрочность агрегатов характерна для класса легкосуглинистых почв. Среди легкосуглинистых почв наилучшей водопрочностью агрегатов отличаются почвы колючей степи. В классах средне- и тяжелосуглинистых почв общие закономерности описаны ранее. В подпахотном горизонте всех классов почв (кроме каштановых почв сухой степи легкосуглинистого состава) водопрочность агрегатов выше, чем в пахотном горизонте. Это связано с деструкцией почвы в результате многолетней эксплуатации в пашне.

Таким образом, отличительные особенности микро- и макроагрегатного состава, водопрочности агрегатов агропочв Предалтайских равнин подтверждают соответствие процессов почвообразования и структурообразования и подчинённость структурообразования закону широтной зональности и специфике гранулометрического состава исследуемой территории. Современная зависимость структурообразования унаследована с доземледельческого этапа эволюции зональных почв, а интенсивность процессов агрегирования определяется гранулометрическим составом исходных почвообразующих пород, на которых протекало формирование почв.

Таблица 2

Количество водопрочных агрегатов размером 10-0,25 мм в зональных почвах (средние значения)

Гранулометрический состав	Горизонты	Географические зоны					
		сухая степь	засушливая степь	колочная степь	луговая степь	средняя лесостепь	северная лесостепь Присалаирья
Легко-суглинистые	0-20	12,3	14,8	26,5	Нет	22,6	Нет
	20-40	8,7	15,0	28,6	–	19,9	–
Средне-суглинистые	0-20	9,6	41,0	24,5	80,0	18,6	70,7
	20-40	13,7	45,0	42,0	80,0	26,6	85,9
Тяжело-суглинистые	0-20	Нет	Нет	41,8	80,7	36,9	49,2
	20-40	–	–	51,3	88,6	47,6	57,2

Таблица 3

Физические свойства зональных агропочв (средние значения)

Гранулометрический состав	Горизонты	Географические зоны					
		сухая степь	засушливая степь	колочная степь	луговая степь	средняя лесостепь	северная лесостепь Присалаирья
Плотность почвы, г/см³							
Легко-суглинистые	A _{пах}	1,42	1,28	1,28	Нет	1,05	Нет
	AB	1,49	1,37	1,36	–	1,27	–
	B	1,52	1,45	1,43	–	1,36	–
	C _к	1,59	1,54	1,51	–	1,43	–
Средне-суглинистые	A _{пах}	1,31	1,25	1,20	1,15	1,11	1,15
	AB	1,41	1,29	1,28	1,28	1,26	1,28
	B	1,46	1,38	1,38	1,36	1,37	1,36
	C _к	1,56	1,51	1,50	1,46	1,43	1,49
Тяжело-суглинистые	A _{пах}	Нет	Нет	1,18	1,09	1,13	1,08
	AB	–	–	1,29	1,22	1,25	1,17
	B	–	–	1,39	1,31	1,34	1,33
	C _к	–	–	1,46	1,39	1,39	1,33
Общая порозность, % объёма							
Легко-суглинистые	A _{пах}	46,0	50,0	48,4	Нет	58,4	Нет
	AB	42,6	46,8	47,2	–	52,8	–
	B	42,8	44,8	45,0	–	47,8	–
	C _к	39,2	44,8	41,3	–	46,7	–
Средне-суглинистые	A _{пах}	48,7	51,8	53,1	55,7	55,1	57,9
	AB	46,5	50,0	51,5	51,1	56,9	50,5
	B	44,8	48,3	47,4	47,9	47,6	48,2
	C _к	42,4	44,6	43,3	43,7	47,2	45,3
Тяжело-суглинистые	A _{пах}	Нет	Нет	54,5	59,4	56,0	55,8
	AB	–	–	51,4	55,1	52,0	54,9
	B	–	–	50,0	52,2	48,0	48,4
	C _к	–	–	45,3	49,4	47,7	48,5
Воздухоёмкость, % объёма							
Легко-суглинистые	A _{пах}	20,2	21,4	17,9	Нет	29,1	Нет
	AB	18,8	20,8	19,8	–	27,0	–
	B	19,5	20,5	18,6	–	24,3	–
	C _к	19,8	20,5	18,5	–	22,3	–
Средне-суглинистые	A _{пах}	18,9	20,7	20,2	22,4	20,9	26,8
	AB	18,9	19,7	20,1	18,0	19,5	27,4
	B	19,8	19,9	20,2	18,6	22,2	24,9
	C _к	14,6	23,0	19,5	18,0	24,5	27,3
Тяжело-суглинистые	A _{пах}	Нет	Нет	21,8	26,5	23,9	17,3
	AB	–	–	22,7	24,6	22,8	20,2
	B	–	–	24,4	22,9	21,4	21,9
	C _к	–	–	22,3	16,7	22,5	18,3

Характер изменения плотности почвы по зонам края указывает на связь этого функционального свойства почвы с гранулометрическим составом и степенью проявления почвообразовательного процесса (табл. 3).

Среди легкосуглинистых почв наибольшей плотностью профиля отличаются почвы сухой степи, как менее гумусированные, слабо агрегированные, отличающиеся высоким содержанием песчаных частиц. Почвы

средней лесостепи, обладающие большей по сравнению с другими почвами легкосуглинистой группы, гумусностью, а также большим содержанием крупной пыли, имеют самую низкую плотность всех горизонтов. По мере нарастания биоклиматического потенциала и почвообразовательного процесса увеличивается разница между плотностью почвообразующей породы и гумусового горизонта. Например, эта разница в почвах сухой степи равна $0,17 \text{ г/см}^3$, в почвах средней лесостепи – $0,38 \text{ г/см}^3$. Почвы засушливой и колючей степи слабо различаются по плотности профиля. Это обусловлено, по всей видимости, одинаковой микроагрегированностью, влияющей в большей степени, чем гранулометрический состав, на плотность сложения. Среди среднесуглинистых почв наиболее плотными являются почвы сухой степи, менее плотными почвы средней лесостепи. По мере нарастания интенсивности почвообразования почвообразующая порода всё более разуплотняется. В классе тяжелосуглинистых почв наиболее гумусированные чернозёмы луговой степи характеризуются самой низкой плотностью всего (кроме гор. S_k) профиля, а чернозёмы колючей степи – самой высокой плотностью. Чернозёмы луговой степи, обладающие более высоким, чем чернозёмы колючей степи, содержанием крупной, средней, мелкой пыли и ила, в условиях более высокого увлажнения активнее накапливают гумус, лучше агрегируются, а следовательно, становятся менее плотными.

Среднеарифметические значения общей пористости подчиняются зональным закономерностям изменения гранулометрического состава и биоклиматических условий (табл. 3). Величины общей пористости растут от класса легкосуглинистых почв к классу тяжелосуглинистых, а также от почв с меньшей продолжительностью действия почвообразовательного процесса к почвам зрелым. В классе легкосуглинистых почв минимальные величины общей пористости характеризуют почвы сухих степей, максимальные – почвы средней лесостепи. По мере движения от зоны каштановых почв сухих степей на восток повышается дисперсность минеральной основы, степень выветрелости минералов, количество гумуса и степень агрегированности твёрдой фазы. Все эти факторы способствуют уменьшению плотности и росту пористости. В классе среднесуглинистых почв устойчивый рост пористости наблюдается от зоны сухих степей к лесостепи Присалаирья, в подпахотном горизонте – до средней лесостепи. В почвах Присалаирья величины общей пористости выравниваются с величинами, характеризующими почвы колючей и луговой степи.

Особенно высокая общая пористость характеризует чернозёмы средней лесостепи. В горизонте В всех зональных почв (кроме каштановых) средние величины общей пористости практически одинаковые. В почвообразующей породе общая тенденция нарастания величин общей пористости сохраняется. Почвообразующие породы почв засушливой степи и средней лесостепи отличаются более высоким общим объёмом пор. В классе тяжелосуглинистых почв на фоне общего повышения величин общей пористости от чернозёмов колючей степи к чернозёмам Присалаирья выделяются чернозёмы луговой степи, для которых характерна самая высокая общая пористость, начиная с почвообразующей породы. Высокая пористость этих почв обусловлена хорошей агрегированностью твёрдой фазы.

Сопоставление средних величин воздухоёмкости (пористости аэрации) показывает, что изменение их по зонам находится в полном соответствии с поведением параметров общей пористости (табл. 3). По мере роста биоклиматического потенциала почвообразования – потенциальной способности твёрдой фазы к агрегированию (от зоны каштановых почв до зоны чернозёмов лесостепи) происходит увеличение степени аэрации почв. В классе легкосуглинистых почв средней лесостепи величина воздухоёмкости сильно изменена почвообразованием. На это указывает значительная разница пористости аэрации по горизонтам. В почвах колючей степи эта разница между горизонтами сильно уменьшается по сравнению с почвами средней лесостепи. Почвы сухой и засушливой степей имеют одинаковую воздухоёмкость во всех горизонтах. Это указывает на слабое влияние процессов почвообразования на условия воздухообеспеченности.

Величины воздухоёмкости во всех почвах независимо от класса находятся в пределах 20-25%. Только в чернозёмах лесостепи и луговой степи воздухоёмкость увеличивается до 30% объёма почвы. При этом воздухоёмкость зональных почв при увлажнении до наименьшей влагоёмкости не выходит за пределы критических значений (ниже 15% объёма почвы). Только в тяжелосуглинистых почвах Присалаирья при увлажнении до НВ воздухоёмкость пахотного горизонта может опускаться до критической отметки.

Изучение зональных особенностей величины влажности устойчивого завядания (ВЗ) выявило её тесную зависимость от содержания гумуса и гранулометрического состава. Величина ВЗ возрастает от легкосуглинистых к тяжелосуглинистым почвам с 3 до 11% (табл. 4). В легкосуглинистых почвах средние значения ВЗ находятся в интервале

4-5%. Более высокие величины ВЗ в пахотном горизонте наблюдаются в чернозёмах средней лесостепи. В других горизонтах максимальные значения ВЗ характерны для чернозёмов колючей степи.

В средне- и тяжелосуглинистых почвах наибольшие значения ВЗ наблюдаются в чернозёмах Присалаирья. В пахотном горизонте среднесуглинистых почв сухой, засушливой и колючей степей содержание прочно связанной влаги (ВЗ) ниже, чем в подпахотном. Это обусловлено проявлением эрозионных процессов. При этом максимальное влияние дефляции на величину ВЗ наблюдается в почвах сухой степи. Самые высокие величины ВЗ отмечаются в чернозёмах Присалаирья и луговой степи, это обусловлено тем, что указанные почвы при

одинаковых условиях гранулометрии существенно отличаются от почв других зон (подзон) качеством глинистого материала и количеством гумуса. В пахотном горизонте среднесуглинистых почв по мере продвижения от зоны сухих степей к лесостепи Присалаирья величина ВЗ увеличивается с 6,8 до 12,7%, в подпахотном – с 7,9 до 11,2%. С глубиной величина приращения уменьшается, так, в почвообразующей породе зональных почв величина ВЗ колеблется в пределах 6,0-8,6%. При этом большей величиной ВЗ отличается почвообразующая порода чернозёмов Присалаирья. Эта специфика обусловлена особенностями гранулометрии почв – большим содержанием средней, мелкой пыли и илистой фракции.

Таблица 4

Водно-физические свойства зональных агропочв (средние значения)

Гранулометрический состав	Горизонты	Географические зоны					
		сухая степь	засушливая степь	колючая степь	луговая степь	средняя лесостепь	северная лесостепь Присалаирья
Влажность устойчивого завядания, % масса							
Легко-суглинистые	A _{пах}	5,5	6,6	7,0	Нет	7,0	Нет
	AB	6,2	6,6	7,0	–	6,3	–
	B	6,4	6,5	6,6	–	6,0	–
	C _к	6,0	5,5	5,9	–	4,3	–
Средне-суглинистые	A _{пах}	6,8	8,8	9,0	10,9	10,0	12,7
	AB	7,9	9,2	9,0	10,4	9,3	11,2
	B	8,1	8,9	8,4	9,2	8,5	10,0
	C _к	6,0	8,0	7,6	8,7	7,5	8,6
Тяжело-суглинистые	A _{пах}	Нет	Нет	10,1	13,0	12,2	14,9
	AB	–	–	9,8	12,5	11,3	13,8
	B	–	–	9,4	13,3	10,0	12,9
	C _к	–	–	8,4	9,8	9,8	10,8
Наименьшая влагоёмкость, % массы							
Легко-суглинистые	A _{пах}	18,4	22,3	25,3	Нет	21,5	Нет
	AB	16,8	18,4	21,3	–	20,3	–
	B	15,9	17,5	17,6	–	18,1	–
	C _к	13,0	15,8	17,1	–	17,7	–
Средне-суглинистые	A _{пах}	23,5	23,8	27,9	30,4	32,6	33,5
	AB	20,5	23,4	24,1	26,1	27,5	36,4
	B	19,1	21,4	20,5	22,1	20,6	21,9
	C _к	17,6	16,6	18,4	19,1	17,0	18,0
Тяжело-суглинистые	A _{пах}	Нет	Нет	31,6	35,3	33,2	39,0
	AB	–	–	27,6	28,3	27,4	32,8
	B	–	–	25,2	25,8	23,3	22,7
	C _к	–	–	20,5	23,6	21,6	21,2
Коэффициент впитывания, мм/мин.							
Легко-суглинистые	A _{пах}	1,70	1,15	0,84	Нет	Нет	Нет
	B	1,57	1,42	2,13	–	–	–
	C _к	Нет	1,09	3,28	–	–	–
Средне-суглинистые	A _{пах}	1,43	1,22	1,88	1,09	0,91	0,96
	B	1,53	0,93	1,99	1,66	1,55	1,49
	C _к	–	0,78	0,87	0,75	1,34	0,93
Тяжело-суглинистые	A _{пах}	Нет	Нет	1,83	3,58	1,13	2,09
	B	–	–	1,91	3,58	1,39	2,16
	C _к	–	–	0,79	2,01	1,33	1,44

Представленные в таблице 4 данные показывают, что величины наименьшей влагоёмкости (НВ) закономерно уменьшаются от почв тяжелосуглинистого состава к легкосуглинистым почвам. Среди легко- и среднесуглинистых почв самой низкой вододерживающей способностью (НВ) отличаются каштановые почвы сухой степи, обладающие высоким содержанием песчаных частиц, крупнопористым строением, слабой оструктуренностью. В классе легкосуглинистых почв наибольшей вододерживающей способностью отличаются два верхних горизонта чернозёмов колючей степи. В глуболежащих горизонтах преимуществом обладают чернозёмы средней лесостепи. В среднесуглинистых почвах величина НВ в пахотном горизонте растёт с 23% в каштановых почвах сухой степи до 33,5% в чернозёмах Присалаирья. С глубиной величина прироста уменьшается. Наиболее влагоёмкой является почвообразующая порода почв колючей и луговой степей. В результате почвообразования величина НВ в каштановых почвах сухой степи увеличивается с 18 до 24,5%, в почвах Присалаирья – с 18 до 33,5% массы почвы. Чернозёмы Присалаирья как средне-, так и тяжелосуглинистого гранулометрического состава, отличающиеся большей по сравнению с другими зональными почвами, гумусированностью, агрегированностью, имеют самую высокую вододерживающую способность. Почвы засушливой и колючей степи по способности удерживать влагу занимают промежуточное положение между почвами сухой степи и почвами луговой степи и лесостепи.

В тяжелосуглинистых хорошо агрегированных тонкодисперсных почвах Присалаирья и луговой степи наблюдаются самые высокие величины НВ, тогда как менее агрегированные почвы колючей степи и средней лесостепи отличаются меньшими величинами наименьшей влагоёмкости.

В таблице 4 приведены результаты изменения коэффициентов впитывания (1-й час наблюдения) зональных почв с поверхности, через горизонт В и почвообразующую породу. Среди легкосуглинистых почв самой высокой скоростью впитывания с поверхности обладают почвы сухой степи. Хорошая скорость впитывания обусловлена грубодисперсным гранулометрическим составом и высоким количеством крупных, хорошо проводящих влагу почвенных агрегатов. Скорость впитывания такого уровня обеспечивает быстрое поглощение атмосферных осадков и поливных вод и практически исключает их поверхностный сток.

Скорость впитывания почв засушливой и особенно колючей степи уменьшается в 1,5-2,5 раза по сравнению с почвами сухой

степи. Максимальной скоростью впитывания через горизонты В и C_k отличаются чернозёмы колючей степи.

Среднесуглинистые почвы Предалтайских равнин, составляющих основной фонд пахотных земель, по скорости впитывания и фильтрации с поверхности отличаются значительным разнообразием. Скорость впитывания с поверхности от почв сухой степи к почвам Присалаирья уменьшается в 1,3-1,5 раза. Исключением из этой закономерности оказались почвы колючей степи, для которых отмечается самая высокая скорость впитывания по сравнению с другими почвами среднесуглинистого класса. Через горизонт В скорость впитывания выше, чем через пахотный горизонт (с поверхности). Это связано с ухудшением структурного состава пахотных почв и снижением водопропускности агрегатов. Исключением из общего правила стали почвы засушливой степи, которые имеют меньшую скорость впитывания через горизонт В, чем с поверхности. Худшие условия впитывания горизонта В обусловлены изменением свойств твёрдой фазы в результате осолонцевания-осолодения. Основной причиной снижения скорости впитывания является более высокая плотность и дисперсность минеральной части горизонта В. Для почвообразующей породы характерны худшие условия впитывания влаги в 1-й час наблюдения. Более высокой скоростью впитывания отличается материнская порода средней лесостепи вследствие более высокой пористости и меньшего содержания карбонатов, обладающих свойством цементировать твёрдую фазу почвы.

Главные причины снижения скорости впитывания и фильтрации почв средней лесостепи установлены, а именно: слабая агрегированность твёрдой фазы, высокое содержание крупнопылеватых частиц, малоактивных в образовании структуры.

Очень высокая скорость впитывания влаги в тяжелосуглинистых почвах обусловлена высокой водопропускностью агрегатов, а также очень высокой межагрегатной порозностью и трещиноватостью почв этого класса. Из почв тяжелосуглинистой группы очень высокой скоростью впитывания (на всех глубинах изучения этих двух явлений) характеризуются чернозёмы луговой степи. Чернозёмы Присалаирья на всех глубинах впитывают в 1,5-1,7 раза меньше влаги, чем почвы луговой степи предгорий и низкогорий Алтая. Самой низкой скоростью впитывания в группе тяжелосуглинистых почв отличаются чернозёмы средней лесостепи. По мере уменьшения скорости впитывания почвы тяжелосуглинистого состава располагаются в следующем порядке: почвы луговой степи → почвы Присалаирья → почвы колючей

ной степи → почвы средней лесостепи. В указанном ряду увеличивается количество крупной пыли, уменьшается содержание ила и способность к агрегированию. Всё это становится причиной снижения скорости впитывания. В связи с этим наиболее уязвимыми для эрозии оказываются чернозёмы средней лесостепи. Это одинаково касается почв как средне-, так и тяжелосуглинистого гранулометрического состава.

Заключение

Физическое состояние агропочв Предалтайских равнин находится в соответствии с зональными закономерностями почвообразования и особенностями гранулометрического состава. В классе легкосуглинистых почв потенциал микроагрегирования постепенно растёт от зоны сухой степи к зоне средней лесостепи. В средне- и тяжелосуглинистых почвах количество истинных микроагрегатов размером 0,25-0,01 мм в 1,5-2 раза выше, чем в легкосуглинистых. Самый высокий потенциал к микроагрегированию отмечается в почвах луговой степи предгорий и низкогорий Алтая, минимальный – в почвах лесостепной зоны и засушливой степи, прошедших стадию элювиального почвообразования.

Наименьшая водопрочность агрегатов (10-0,25 мм) характерна для класса легкосуглинистых почв. В этом классе наилучшей водопрочностью агрегатов отличаются почвы колючей степи. В среднесуглинистых почвах оптимальные условия образования водопрочной структуры наблюдаются в Присалаирье и особенно луговой степи предгорий и низкогорий Алтая. В тяжелосуглинистых почвах оптимум агрегирования характерен для чернозёмов луговой степи. В колючей степи и лесостепи водопрочность агрегатов одинакова.

По мере нарастания биоклиматического потенциала, интенсивности и продолжительности почвообразовательного процесса уменьшаются плотность, плотность твёрдой фазы почвы, увеличиваются общая порозность, содержание неподвижной влаги (ВЗ), водоудерживающая способность (НВ). В классе легкосуглинистых почв самой высокой скоростью впитывания и фильтрации с поверхности обладают почвы сухой степи. Среди среднесуглинистых почв самой высокой скоростью впитывания и фильтрации характеризуются почвы колючей степи. В целом от почв сухой степи до почв средней лесостепи скорость впитывания уменьшается в 1,3-1,5 раза. Из почв тяжелосуглинистой группы очень высокой скоростью впитывания и фильтрации характеризуются

чернозёмы луговой степи. По мере уменьшения скорости впитывания почвы этого класса располагаются в следующей последовательности: чернозёмы луговой степи → чернозёмы Присалаирья → колючей степи → средней лесостепи.

Во всех классах почв сухой степи, по мере повышения «гумидности» почвообразования слабо увеличивается плотность и синхронно уменьшаются общая порозность и воздухоёмкость. Другие параметры физического состояния остаются неизменными. Чернозёмы южные и лугово-чернозёмные почвы засушливой степи оказываются одинаковыми по величинам всех параметров физического состояния. Только лугово-чернозёмные легкосуглинистые почвы более влагоёмки и менее азерируемы по сравнению с чернозёмами южными. В колючей, луговой степях и лесостепи на фоне повышения «гумидности» почвообразования уменьшается плотность, растут общая порозность, воздухоёмкость, ВЗ, водоудерживающая способность (НВ) и коэффициенты впитывания.

Библиографический список

1. Почвы Алтайского края. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 382 с.
2. Карманов И.И. Почвы предгорий Северо-Западного Алтая и их использование в сельском хозяйстве. – М.: Наука, 1965. – 158 с.
3. Агрофизическая характеристика почв Западной Сибири. – Новосибирск: Наука СО, 1976. – 544 с.
4. Почвенно-физические условия мелиорации в Западной Сибири. – Новосибирск: Наука СО, 1977. – 88 с.
5. Татаринцев Л.М. Физическое состояние пахотных почв юга Западной Сибири: монография. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. – 300 с.
6. Татаринцев В.Л. Гранулометрия агропочв юга Западной Сибири и их физическое состояние: монография. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 260 с.
7. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. – М.: Агропромиздат, 1986. – 415 с.
8. Качинский Н.А. Механический и микроагрегатный состав почв, методы его изучения. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 192 с.
9. Хмелёв В.А. Лёссовые чернозёмы Западной Сибири. – Новосибирск: Наука СО, 1989. – 256 с.
10. Клёнов Б.М. Гумус почв Западной Сибири. – Новосибирск: Наука СО, 1981. – 144 с.

