

УДК 631.4

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВ АЛТАЙСКОГО ПРИОБЬЯ

В.Л. ТАТАРИНЦЕВ, к. с.-х. н.; Л.М. ТАТАРИНЦЕВ

(Кафедра землеустройства, земельного и городского кадастра)*

В статье приведена характеристика гранулометрического состава по классам и разновидностям почв Алтайского Приобья и сделана агроэкологическая оценка гранулометрического состава. На основе исследований предложена схема мероприятий по сохранению плодородия почв и повышению экологической устойчивости агроценозов и агроландшафтов.

Уровень производства с.-х. продукции обуславливают многие экологические факторы, среди которых особое место принадлежит почвам. Потенциальные возможности культурных растений во многом зависят от почвенно-физических условий и, в частности, гранулометрического состава. Гранулометрический состав, являющийся «базовым свойством» почвы, существенно изменяет экологические факторы жизни растений и в особенности культурных. Первая попытка связать гранулометрический состав с потенциальным плодородием принадлежит Н.А. Качинскому [9], который провел балльную оценку гранулометрического состава почв. Позднее В.Ф. Вальков [5] приводит группировку растений по отношению к гранулометрическому составу. Однако количественной оценки экологической роли этого базового свойства почвы пока не проведено. Поэтому исследования по количественной оценке экологической роли гранулометрического состава актуальны, теоретически и практически значимы.

Мелиоративная оценка гранулометрического состава почв Западной Сибири дана в ряде работ [12, 13 и др.]. Агрохозяйственное значение пытались определить Э.Я. Китсе [11], В.А. Семе-

нов [17], В.Н. Слесарев [18]. Однако в свете решения проблем экологизации АПК и организации землепользования необходима агроэкологическая оценка почвенно-физических условий. Данные об агрохозяйственной (агроэкологической) оценке почвенных (агрохимических, агрофизических) свойств приведены в работах [3, 14, 25, 26 и др.], но в них нет сведений об агроэкологической оценке гранулометрического состава.

Натурные исследования физических свойств агропочв Алтайского Приобья с целью решения экологических проблем землепользования начались в 1980 г. Они входили в программу «Сибирь», утвержденную Постановлением ГКНТ СССР и Президиумом АН СССР (ныне РАН) № 385/36 от 13 июля 1984 г. Полевые и лабораторные исследования осуществляли в блоке 201 «Земельные ресурсы Сибири» и заданиями 01.04 «Разработать типизацию земель Сибири по их хозяйственной пригодности» и 02.02 «Изучить изменение свойств почв черноземной и каштановой зон Западной Сибири под воздействием орошения». Полевое обследование агропочв различных зон проводили с 1980 по 1989 гг. на основании договоров с проектными институтами «Алтайгипропроводхоз» и

* Алтайский государственный аграрный университет.

«Алтайгипрозем». В процессе полевых работ отобрано более 500 почвенных разрезов. Часть полученных данных опубликована в ряде работ [20–26]. При обследовании почв учитывали зональные особенности агропочв и класс по гранулометрическому составу.

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 пределах Кулундинской низменности расположена сухая степь с каштановыми почвами. Приобское плато лежит в границах засушливой, умеренно засушливой и колочной степей, в которых сформировались черноземы южные, обыкновенные и выщелоченные. В рамках Бие-Чумышской возвышенности и Каменско-Чумышского Присалаирья раскинулась лесостепная зона (средняя лесостепь, северная лесостепь Присалаирья) с черноземами выщелоченными, оподзоленными и серыми лесными почвами. Предалтайскую предгорную равнину, предгорья и низкогорья Алтая занимает луговая степь с черноземами обыкновенными, выщелоченными и оподзоленными.

Полученные результаты позволили разработать рекомендации по сохранению и улучшению физических свойств агропочв Алтайского края в господствующем агроценозе, включая систему методов контроля почвенно-физических условий по зонам с учетом класса почв по гранулометрическому составу. В результате проведенных исследований были разработаны мероприятия по увеличению производства зерна яровой пшеницы. В то же время в прогнозах оставалась большая неопределенность в связи с отсутствием необходимой информации по соотношению гранулометрических фракций и их влиянию на почвенно-физические условия.

Поэтому в 1995 г. исследования по изучению почвенно-физических условий жизни культурных растений были продолжены с целью проведения агроэкологической оценки почвенно-физических условий с учетом соотношения (текстуры) гранулометрических фракций.

По результатам исследований (1995–2007) составлены карты-схемы гранулометрического состава агропочв, содержания истинных микроагрегатов размером 0,25–0,01 мм, агрегатного состава, плотности почвы, общей порозности, гидрологических свойств (МГ, НВ), скорости впитывания, которые опубликованы в [21].

Методика исследований

В генетическом почвоведении широко применяется системный подход, согласно которому почву рассматривали как самостоятельную природную систему, обладающую многоуровневой иерархической организацией, в частности, выделяли уровни молекулярный и ионный, текстурный, почвенной структуры, почвенного горизонта, почвенного профиля (педон) и более высокого порядка. Наши исследования касаются текстурного уровня, уровней почвенного горизонта и почвенного профиля (педона). В пределах этих уровней идет сравнение соотношения фракций.

На всех уровнях организации почвы применяли 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 учетом морфологических признаков устанавливали классификационную (тип, подтип, род, разновидность) принадлежность исследуемых объектов [19]. Для интерпретации полученных результатов использовали сравнитель-

ный метод. Для изучения гранулометрического состава брали методы прямого изучения. Химические анализы выполнены по общепринятым прописям методов [2]. Изучение физических и водно-физических свойств проведено по методам, описанным в [4]. Результаты исследований воспроизведены в необходимом количестве повторностей по [8]. При изучении пространственной неоднородности соотношения гранулометрических фракций, физических свойств, определении границ и степени варьирования применяли методы вариационной статистики [8, 16]. В математическую обработку включено более 500 разрезов, заложенных в различных природных зонах. Экологическая оценка гранулометрического состава осуществлена в зависимости от класса почв по гранулометрическому составу [9] и разновидности, или соотношения гранулометрических фракций.

Результаты и их обсуждение

С точки зрения физики, почва — гетерогенная многофазная система с определенными условиями на верхней и нижней ее границах, обладающая свойствами аккумулировать, проводить и трансформировать вещества и энергию. Эти процессы лежат в основе осуществления почвой ее основных функций в биосфере. К таким функциям относятся: 1) создание биологической продукции; 2) качество окружающей среды в отношении здоровья растений и животных (человека); 3) сохранение и поддержание биоразнообразия [7]. Задачей являлась количественная оценка влияния гранулометрического состава на экологические функции агропочв Алтайского Приобья.

Пространственное размещение почв различного гранулометрического состава в пределах исследуемой территории показано на карте-схеме (рис. 1).

Таким образом, на территории предальтайских равнин среди агропочв встречается пять классов: супесчаные, легко-, средне- и тяжелосуглинистые, а

также глинистые. Количество физической глины от почв супесчаного гранулометрического состава до почв глинистого состава в среднем возрастает с 15–16 до 62–65%.

Количество песка (частиц 1–0,05 мм) от класса супесчаных почв к классу тяжелосуглинистых в среднем уменьшается в 6–7 раз (рис. 2), к классу глинистых — в 10–13 раз, в горизонте В — в 17 раз. Содержание крупной пыли (0,05–0,01 мм) от супесчаных почв к средне- и тяжелосуглинистым увеличивается в 4–5 раз, затем в глинистых почвах доля крупной пыли снижается в 1,2–1,4 раза по сравнению со среднесуглинистыми почвами. Количество средней и мелкой пыли (0,01–0,001 мм) возрастает с 5–10 до 35–40%, илистой фракции — с 9–10 до 30–36%, или в 3–4 раза.

Относительное варьирование содержания гранулометрических фракций происходит в диапазоне 0,5–55,3%, которое укладывается в градации «незначительное» ($V \leq 10\%$), «небольшое» ($V = 10–20\%$), «среднее» ($V = 20–40\%$) и «высокое» ($V > 40\%$) [16].

Анализ пространственной изменчивости содержания гранулометрических фракций показывает, что наибольшее колебание количества частиц 1–0,05 мм отмечается в средне- и тяжелосуглинистых почвах, частиц 0,05–0,01 мм — в супесчаных и легкосуглинистых, частиц 0,01–0,001 мм — в супесчаных и среднесуглинистых, частиц менее 0,001 мм — в легко- и среднесуглинистых. Широкий размах варьирования гранулометрических фракций в среднесуглинистых почвах обусловлен распространением этого класса почв по всей исследуемой территории, начиная с сухой степи и заканчивая лесостепью и предгорьями Алтая. Причиной варьирования содержания фракций является естественная полигенетичность пород, а также чередование водных и эоловых фаз в истории развития территории.

Среди супесчаных и легкосуглинистых почв широкое распространение

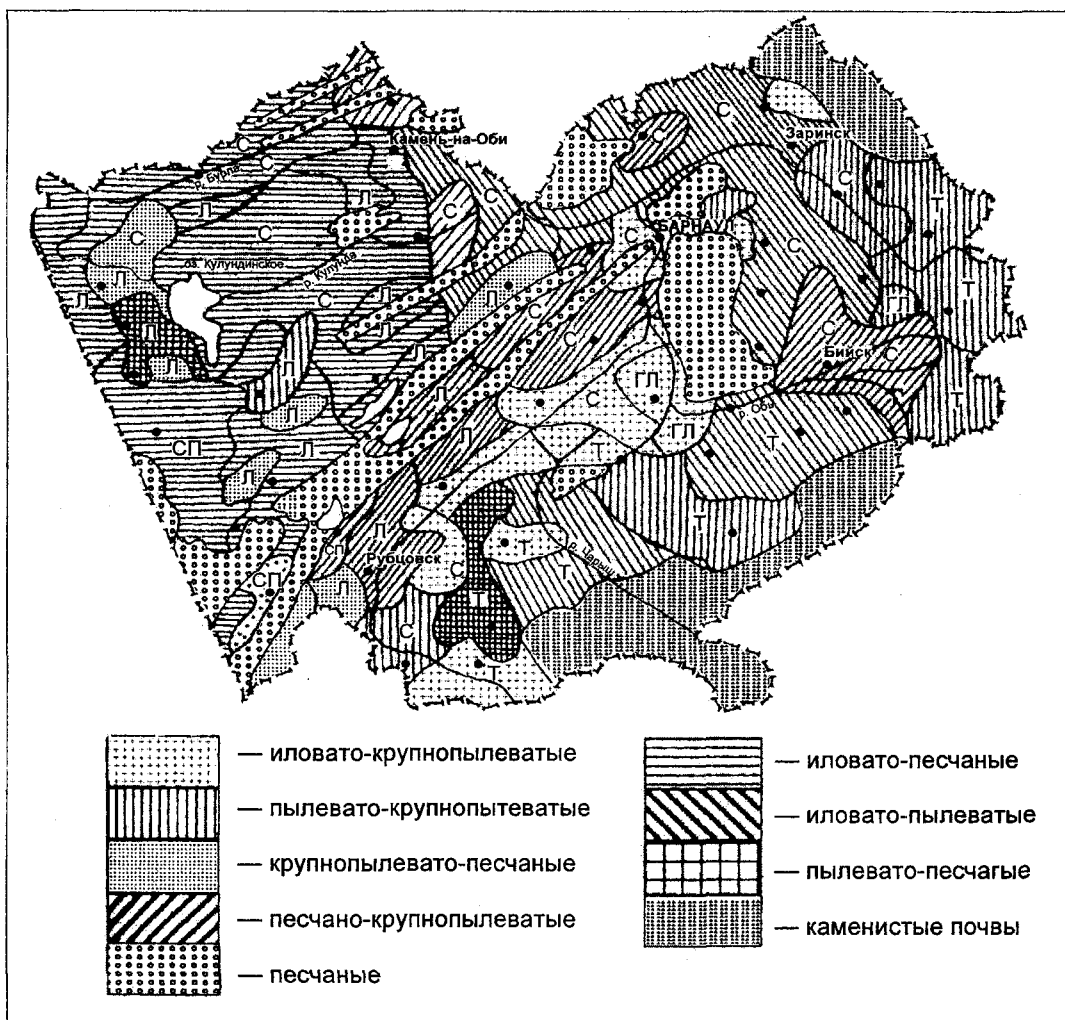


Рис. 1. Карта-схема гранулометрического состава почв предалтайских равнин

получили иловато-песчаные, пылевато-песчаные, крупнопылевато-песчаные разновидности. В легкосуглинистых почвах, кроме вышеназванных, выделена песчано-крупнопылеватая разновидность. В классе среднесуглинистых наряду с отмеченными разновидностями встречаются еще иловато-крупнопылеватые и иловато-пылеватые. В классе тяжелосуглинистых почв выявлены иловато-пылеватые, пылеватые, иловато-крупнопылеватые и крупнопылевато-иловатые разновидности.

Среди глинистых почв обнаруживаются разновидности, встречающиеся в классе тяжелосуглинистых почв, а также пылевато-иловатые.

Сравнение разновидностей почв по содержанию гранулометрических фракций проведено на примере каштановых среднесуглинистых почв сухой степи (табл. 1).

В сравниваемом ряду разновидностей средневзвешенный эффективный диаметр частиц уменьшается, а удельная поверхность возрастает слева на-

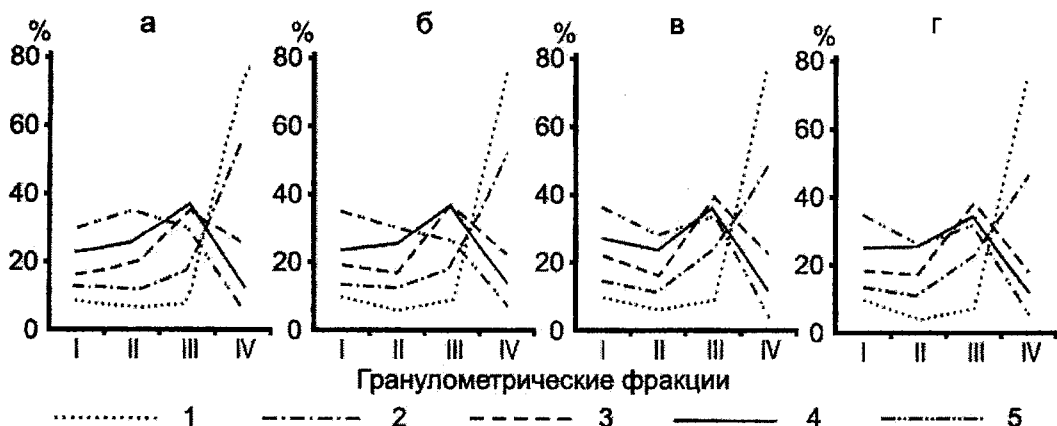


Рис. 2. Среднее содержание гранулометрических фракций (I — частицы <0,001 мм, II — 0,01–0,001 мм, III — 0,05–0,01 мм, IV — 1–0,05 мм) в супесчаных (1), легкосуглинистых (2), среднесуглинистых (3), тяжелосуглинистых (4) и глинистых (5): а — гор. А_{пах}, б — гор. В₁, в — гор. В (В₂), г — гор. С_к

Таблица 1

Среднее содержание гранулометрических фракций по разновидностям каштановых среднесуглинистых почв (пахотный горизонт), %

Фракция	Иловато-песчаные	Крупнопылеватопесчаные	Песчано-крупнопылеватые	Песчано-пылеватые	НСР ₀₅ *
1–0,05 мм	48,8	36,1	30,8	27,0	3,3
0,05–0,01 мм	11,9	24,4	33,3	28,6	4,4
0,01–0,001 мм	16,3	19,5	16,2	30,0	2,6
<0,001 мм	23,0	20,0	19,7	14,4	2,4
<0,01 мм	39,3	39,5	35,9	44,4	2,4

* P=95%.

право. Как видно, по мере уменьшения эффективного диаметра частиц содержание песчаных фракций и ила убывает, в то же время количество пылеватых частиц возрастает. В большинстве случаев различия между разновидностями по содержанию гранулометрических фракций существенны (НСР₀₅<d).

Средние величины физических и водно-физических свойств пахотного горизонта в зависимости от класса представлены в таблице 2. О влиянии класса почв по гранулометрическому составу на почвенно-физические условия можно судить по полученным нами данным.

Так, плотность от почв супесчаного гранулометрического состава до почв

глинистого состава уменьшается на 0,44 г/см³, или в 1,43 раза. Одновременно увеличивается общая порозность, отношение общего объема пор в почве к объему твердой фазы, удельный объем пор почвы и соответственно составляет 0,17%, 0,75 и 0,29 см³/г. При этом существенно изменяется соотношение пор, занятых водой и воздухом. Объем пор, заполненных влагой, при увлажнении до наименьшей влагоемкости возрастает на 14–15%, при одновременном уменьшении объема пор, занятых воздухом, на ту же величину. Соотношение между объемом пор, занятых водой и воздухом, в супесчаных и легкосуглинистых почвах находится в оптимальном, т.е. на объемы

Таблица 2

**Средние величины физических и водно-физических свойств почвы ($A_{\text{пах}}$)
в зависимости от класса**

Свойство почвы	Классы почв*				
	1	2	3	4	5
Плотность твердой фазы, г/см ³	2,62	2,56	2,52	2,58	2,54
Плотность почвы, г/см ³	1,49	1,29	1,20	1,03	1,05
Порозность общая, % объема	43,0	50,0	52,0	60,0	59,0
Коэффициент пористости	0,75	1,00	1,08	1,50	1,44
Удельный объем пор почвы, см ³ /г	0,29	0,38	0,44	0,58	0,56
Порозность аэрации, % объема	22,0	26,0	18,5	22,7	20,0
Порозность занятая водой при НВ, % общего объема пор	51,2	48,0	64,4	62,2	66,4
Порозность аэрации, % общего объема пор	48,8	52,0	35,6	37,8	33,6
Наименьшая влагоемкость, % массы	13,8	18,6	27,9	36,2	37,3
Влажность завядания, % массы	3,4	6,3	8,4	13,5	13,4
Коэффициент впитывания, мм/мин	1,82	1,58	1,58	4,00	4,34

* 1 — супесчаные, 2 — легкосуглинистые, 3 — среднесуглинистые, 4 — тяжелосуглинистые, 5 — глинистые.

пор, занятых водой и воздухом, приходится по 50% от общего объема пор почвы. В более тяжелых почвах это отношение очень сильно отклоняется от оптимального. Объем пор, занятых водой, в 1,6–2,0 раза больше, чем объем пор, занятых воздухом.

В существующем диапазоне плотности пахотного горизонта урожайность яровой пшеницы может колебаться от 0,3 до 5,5 т/га. Оптимум по данным [24–26] для суглинистых почв находится в области 1,10–1,25 г/см³. В оптимальном диапазоне урожайность яровой пшеницы составляет в колочной степи 1,2–2,4 т/га, в луговой степи — 3,9–5,3 и лесостепи — 2,1–3,6 т/га. Уплотнение пахотного горизонта на 0,01 г/см³ сопровождается потерей зерна 0,8–1,0 ц/га.

По мере утяжеления гранулометрического состава (супесчаные → глинистые) увеличивается количество адсорбированной влаги и водоудерживающая способность. Величина влажности завядания возрастает в 3,9 раза, а водоудерживающая способность — в 2,7 раза. Запас продуктивной влаги в слое 0–100 см супесчаных почв составляет 70–130 мм, тяжелосуглинистых и глинистых 230–240 мм. Если учесть, что

на получение зерна 1 ц/га требуется 10 мм влаги [6], то за счет почвенной влаги можно получать зерна яровой пшеницы мягких сортов 0,7–2,4 т/га. Остальная часть урожая обеспечивается за счет атмосферных осадков, выпадающих в течение вегетационного периода.

Размах варьирования параметров почвенно-физических свойств и биологической продуктивности почвы в границах класса определяется соотношением гранулометрических фракций. Об этом свидетельствуют приведенные результаты исследования физических и водно-физических свойств каштановых среднесуглинистых почв в зависимости от разновидности (табл. 3).

В ряду сравниваемых разновидностей почв (илогато-песчаные → крупнопылевато-песчаные → песчано-крупнопылеватые → песчано-пылеватые) относительный прирост удельной поверхности составляет 22%, содержание гумуса — 87%, истинных водопрочных микроагрегатов 0,25–0,01 мм — 88%, водопрочных агрегатов 5–0,25 мм — 89%, общей порозности — 11%, влажности — 16%, коэффициента пористости — 25, удельного объема пор почвы — 26%, пористости аэрации — 55%, объема пор,

Таблица 3

**Физические и водно-физические свойства каштановых среднесуглинистых почв
в зависимости от разновидности**

Свойство почвы	Разновидности*				НСР ₀₅
	1	2	3	4	
Удельная поверхность, м ² /г	139	149	170	169	15,0
Содержание гумуса, %	3,0	4,1	4,9	5,6	0,3
Содержание истинных микроагрегатов 0,25-0,01 мм, %	13,0	16,7	18,9	24,5	3,0
Содержание водопрочных агрегатов 5-0,25 мм, %	17,9	17,0	26,6	33,8	4,6
Плотность твердой фазы, г/см ³	2,58	2,53	2,50	2,55	0,03
Плотность почвы, г/см ³	1,29	1,18	1,13	1,16	0,06
Плотность общая, % объема	49,3	53,3	54,8	54,5	1,8
Кэффициент пористости	0,97	1,14	1,21	1,20	—
Удельный объем пор почвы, см ³ /г	0,39	0,45	0,49	0,47	—
Порозность аэрации, % объема	19,1	19,4	20,2	29,7	2,4
Порозность, занятая водой при НВ, % общ. объема пор	61,3	63,6	63,1	45,5	—
Порозность аэрации, % общ. объема пор	38,7	36,4	36,9	54,5	—
Наименьшая влагоемкость, % массы	23,4	28,7	30,6	21,4	1,8
Влажность завядания, % массы	7,4	7,8	9,2	8,6	0,5
Кэффициент впитывания, мм/мин	1,27	1,19	1,14	1,36	0,24
Кэффициент фильтрации, мм/мин	1,16	0,66	0,92	0,97	0,16

* 1 — иловато-песчаные, 2 — крупнопылевато-песчаные, 3 — песчано-крупнопылеватые, 4 — песчано-пылеватые

занятых воздухом — 41%. Три параметра почвы — плотность почвы, плотность твердой фазы и пористость, занятая влагой, — уменьшаются соответственно на 3; 14 и 35%. Большой скоростью впитывания и фильтрации обладают иловато-песчаные почвы, содержащие больше песчаных частиц, а также песчано-пылеватые почвы как наиболее оструктуренные по сравнению с другими разновидностями почв. Эти же разновидности почв отличаются меньшей водоудерживающей способностью.

Сформировавшийся комплекс почвенно-физических условий каштановых среднесуглинистых почв в зависимости от текстуры гранулометрического состава обеспечивает урожайность яровой пшеницы от 0,9 до 1,8 т/га [24]. При благоприятном сочетании погодных условий урожайность может достигать 2,7 т/га (например, в 1972 г.), при неблагоприятном — 0,4–0,6 т/га. Уплотнение пахотного слоя на 0,01 г/см³ и синхронное изменение водно-воздуш-

ного режима каштановых среднесуглинистых почв сопровождается потерей 50–60 кг урожая зерновых. В зависимости от текстуры гранулометрического состава в слое 0–100 см почвы накапливается от 110 до 170 мм влаги. При такой разнице в запасе влаги можно дополнительно получить зерна 0,6 т/га.

Таким образом, физические условия жизни растений, а именно урожайность яровой пшеницы, очень сильно зависят от класса почв по гранулометрическому составу. Урожайность яровой пшеницы на глинистых почвах в 3–4 раза выше, чем на супесчаных. Меньшее влияние на урожайность яровой пшеницы оказывает разновидность почвы, выделяемая по соотношению гранулометрических фракций. На среднесуглинистых почвах каштановых иловато-песчаных разновидностей получают яровой пшеницы на 0,6 т/га меньше, чем на песчано-пылеватых. На почвах в ряду разновидностей иловато-песчаные, крупнопылевато-песча-

ные, песчано-крупнопылеватые, песчано-пылеватые урожайность возрастает слева направо. Разница в этом показателе между разновидностями составляет около 0,2 т/га. Различия достоверны при 95%-м уровне вероятности ($HSP_{05} < d$).

Из вышеизложенного следует, что экологические условия улучшаются от территорий, на которых распространены супесчаные почвы, к территориям, где господствуют тяжелосуглинистые и глинистые почвы. Это подтверждают данные о биопродуктивности культурных растений, в частности яровой пшеницы, а также повышение экономической эффективности с.-х. производства.

Самые неблагоприятные экологические условия для животных и человека отмечаются в районах с преобладанием песчаных почв. Это обусловлено низкой влагообеспеченностью, а вследствие этого низкой биопродуктивностью биоценозов и агроценозов, слабой устойчивостью природных и созданных человеком экосистем. При хозяйственном освоении таких территорий, например Кулундинской низменности, развиваются негативные процессы — дефляция, вторичное засоление и осолонцевание, опустынивание, повлекшие за собой снижение биопродуктивности, которая и без того была низкой, снижение экологической устойчивости ландшафтов, ухудшение условий проживания человека.

На легко- и среднесуглинистых почвах биопотенциал природных экосистем возрастает, однако при хозяйственном освоении наряду с негативными явлениями, которые имеют место на супесчаных почвах, добавляется водная эрозия. Эрозионные процессы отрицательно влияют на биопродуктивность и устойчивость агроэкосистем. Особенно большой вред природным системам и агроэкосистемам наносит эрозия в пределах Бие-Чумышской возвышенности, на которой распространены пылеватые почвы, с низкой

водопрочностью структуры, водопроницаемостью и высоким объемом стока по поверхности. Поверхностная и особенно линейная водная эрозия обуславливает увеличение разнообразия агроландшафтов, снижение экологической стабильности и устойчивости с.-х. территорий и усиление давления на естественные природные экосистемы, ухудшая тем самым экологию.

Самой высокой биопродуктивностью био(агро)ценозов и лучшими экологическими условиями отличаются территории с тяжелосуглинистым и глинистым гранулометрическим составом. Такие территории распространены в Присалаирье, на Предалтайской предгорной равнине, предгорьях и низкогорьях Алтая. Несмотря на высокую расчлененность рельефа и высокую эрозионную опасность, эрозионные процессы не имеют столь широкого развития, как на приобской части Приобского плато и в правобережной лесостепи. Буфером, предотвращающим развитие эрозии, является высокая агрегированность и водопрочность агрегатов, а также в связи с этим почти провальная водопроницаемость тяжелосуглинистых и глинистых почв, распространенных в предгорной части Алтайского края.

Для повышения экологической устойчивости степных и лесостепных ландшафтов и сохранения качества окружающей среды для жизни человека очень важно организовать землепользование в соответствии с экологическими требованиями [15]. Основным требованием, которое должно быть выполнено, является доведение размера площади пашни до экологически необходимого (не более 40–45% площади территории). Для повышения стабильности агроэкосистем важно внедрение севооборотов и систем земледелия, которые способствовали бы осуществлению экологических функций почвы, т.е. сохранению плодородия и устойчивости агроландшафта как экосистемы. При этом с.-х. производ-

ство должно оставаться рентабельным, приносить доход, способствующий реализации хозяйственных нужд и выполнению экологических требований.

Выводы

1. На исследуемой территории в пахотных угодьях встречаются супесчаные, легко-, средне-, тяжелосуглинистые и глинистые почвы. Содержание средней и мелкой пыли в среднем увеличивается в 4–5 раз от класса почв супесчаного гранулометрического состава до класса глинистых почв, илистой фракции — в 3–4 раза. Количество песка в среднем уменьшается в 10–13 раз, а в горизонте В — даже в 17 раз. Количество крупной пыли от супесчаных до среднесуглинистых почв возрастает в 4–5 раз, затем к глинистым почвам уменьшается в 1,2–1,4 раза.

2. Плотность пахотного горизонта в среднем снижается на 0,44 г/см³ от супесчаных почв к глинистым. Одновременно возрастают общая порозность, коэффициент пористости, удельный объем пор, НВ и МГ соответственно на 17%, 0,69, 0,29 см³/г, 23,5 и 10%. По мере утяжеления гранулометрического состава соотношение пор, занятых водой и воздухом, все больше отклоняется от оптимального (1:1). Объем пор, занятых водой, в глинистых почвах в 1,6–2 раза больше, чем объем пор, занятых воздухом.

3. В классе каштановых среднесуглинистых почв выделены иловато-песчаные, крупнопылевато-песчаные, песчано-крупнопылеватые и песчано-пылеватые разновидности. В указанном ряду разновидностей содержание крупной пыли в среднем возрастает в 2,4–2,8 раза, средней и мелкой пыли — в 1,8 раза, содержание песка и ила в среднем уменьшается в 1,6–1,8 раза.

4. В исследуемом ряду разновидностей повышается удельная поверхность, содержание гумуса, количество истинных водопрочных агрегатов размером 5–0,25 мм, общая пористость, пористость аэрации, влажность устойчивого завядания и другие показатели. Плотность почвы, плотность твердой фазы почвы

и объем пор, занятых влагой, при НВ уменьшается соответственно на 3,14 и 35%.

5. Физические условия жизни растений и урожайность яровой пшеницы очень сильно зависят от класса почв по гранулометрическому составу. Урожайность яровой пшеницы на глинистых почвах в 3–4 раза выше, чем на супесчаных. Разновидность почвы, или текстура гранулометрического состава оказывает меньшее влияние на урожайность яровой пшеницы. На каштановых среднесуглинистых иловато-песчаных почвах урожай яровой пшеницы на 6 ц/га меньше, чем на песчано-пылеватых.

6. Экологические условия для жизни растений и животных (человека) улучшаются на территории с преобладанием супесчаных почв, а также суглинистых и глинистых. В природных условиях Алтайского края наибольшей экологической устойчивостью отличаются почвы тяжелосуглинистого и глинистого гранулометрического состава.

Библиографический список

1. Агрофизическая характеристика почв Западной Сибири. Новосибирск: Наука СО, 1976. — 2. *Аринюшкина Е.А.* Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во МГУ, 1968. — 3. *Бурлакова Л.М.* Плодородие алтайских черноземов в системе агроценоза. Новосибирск: Наука, 1984. — 4. *Вадюнина А.Ф.* Методы исследования физических свойств почв и грунтов. М.: Высшая школа, 1973. — 5. *Вальков В.Ф.* Почвенная экология сельскохозяйственных растений. М.: Агропромиздат, 1986. — 6. *Вериго С.А.* Почвенная влага и ее значение в сельскохозяйственном производстве. Л.: Гидрометеиздат, 1963. — 7. *Добровольский Г.В.* Экологические функции почвы: Уч. пос. М.: Изд-во МГУ, 1986. — 8. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. — 9. *Качинский Н.А.* Механический и микроагрегатный состав почв, методы его изучения. М.: Изд-во АН СССР, 1958. — 10. *Качинский Н.А.* Физика почв. Ч. 1. М.: Наука, 1965. — 11. *Китсе Э.Я.* Гидрофизические свойства автоморфных почв, возможности их улучшения и влия-

ние на продуктивность культурных экосистем на примере Эстонской ССР: Автореф. докт. дисс. Таллин, 1975. — 12. *Панфилов В.П.* Физические свойства и водный режим почв Кулундинской степи. Новосибирск: Наука СО, 1973. — 13. Почвенно-физические условия мелиорации в Западной Сибири. Новосибирск: Наука СО, 1977. — 14. *Рассыпнов В.А.* Почвенно-климатические факторы урожайности и моделирование эффективного плодородия в агроценозах: Автореф. докт. дисс. Новосибирск, 1993. — 15. *Реймерс Н.Ф.* Экология. М.: Россия молодая, 1994. — 16. *Савич В.И.* Применение вариационной статистики в почвоведении: Учебно-метод. пособие. М.: Изд-во МГУ, 1972. — 17. *Семенов В.А.* Оценка земель и прогноз урожая. Л., 1977. — 18. *Слесарев В.Н.* Учитывать устойчивость почвы к механическому воздействию // Земледелие, 1985. № 2. С. 27–29. — 19. *Соколов И.А.* Теоретические проблемы генетического почвоведения. Новосибирск: Гуманитарные технологии, 2004. — 20. *Татаринцев В.Л.* Гранулометрия агро-

почв юга Западной Сибири и их физическое состояние: Монография. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. — 21. *Татаринцев В.Л.* Структура гранулометрического состава и ее влияние на физическое состояние пахотных почв Алтайского Приобья: Монография. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2004. — 22. *Татаринцев Л.М.* Агрофизическая характеристика почв Алтайского края: Уч. пособие. Барнаул, 1992. — 23. *Татаринцев Л.М.* Структуры гранулометрического состава и их влияние на засоление почв Алтайской Кулунды: Монография. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2003. — 24. *Татаринцев Л.М.* Факторы плодородия каштановых почв сухой степи юга Западной Сибири и урожайность яровой пшеницы: Монография. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. — 25. *Татаринцев Л.М.* Физическое состояние основных пахотных почв юго-востока Западной Сибири: Автореф. докт. дисс. Новосибирск, 1993. — 26. *Татаринцев Л.М.* Физическое состояние пахотных почв юга Западной Сибири: Монография. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005.

Рецензент — д. б. н. В.И. Кирюшин

SUMMARY

The article gives the characteristic of the grain-size composition according to Altai soil types and makes the agro-economic evaluation of the grain-size composition. On the basis of several researches a number of measures are proposed in order to preserve soil fertility and to increase the ecological stability of agrocoenosis and agrolandscape.