



DOI: 10.26898/0370-8799-2017-5-1

УДК 626.8:551.345:554.495 (571.1)

**ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОСУШАЕМЫХ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ
ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ****А.С. МОТОРИН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,****А.В. БУКИН, кандидат биологических наук, доцент***Государственный аграрный университет Северного Зауралья**625003, Россия, Тюмень, ул. Республики, 7*

e-mail: a.s.motorin@mail.ru

Изложены результаты многолетних (1976–2016) исследований водно-физических свойств длительно сезонно-мерзлотных торфяных почв Северного Зауралья. Исследования проводили на опытном участке площадью 278 га с осушительными каналами и гончарным дренажом, расположенном на надпойменной террасе р. Тура в Тюменской области. Показано, что изменения водно-физических свойств носят функциональный характер и обусловлены преимущественно хозяйственным использованием почвы, состоянием ее поверхности и различаются по степени разложения (20–45 % и более) растений-торфообразователей. За 40-летний период торфяная почва уменьшилась от 1,5 до 0,9–1,0 м (наиболее активно в первые 5 лет после осушения – на 1,5 см ежегодно). Снижение величины торфяной почвы на 86 % обусловлено уплотнением, а не минерализацией органического вещества. Отмечено увеличение плотности сложения торфяной почвы за счет естественного процесса усадки и припахивания подстилающего минерального грунта. Незначительное увеличение плотности твердой фазы почвы доказало стабильность этого показателя: на 5,4 % за 35 лет исследований для среднемошной торфяной почвы в слое 0,3 м, на 1,2 % – маломощной за 20-летний период. Показано влияние сельскохозяйственного использования почв на минерализацию торфа, которое привело к снижению наименьшей влагоемкости: на 11,5 % в корнеобитаемом слое (0,3 м) среднемошной почвы за 35-летний период; 6,4 – маломощной и на 10,2 % в торфяном (0,2 м) слое торфянисто-глеевой почвы за 20 лет.

Ключевые слова: водно-физические свойства, торфяная почва, плотность сложения, твердая фаза почвы, наименьшая влагоемкость.

Долговременное использование и сохранение плодородия торфяных почв возможно лишь при всестороннем учете их особенностей и изменений как положительных, так и отрицательных, которыми сопровождаются процессы осушения и возделывания сельскохозяйственных культур [1]. Изучив процессы, которые происходят с торфяными почвами при их сельскохозяйственном использовании, можно предотвратить те ошибки, которые были характерны для мелиоративной практики прошлых лет [2, 3].

Важные показатели эффективного плодородия торфяных почв – их водно-физи-

ческие свойства. Большое значение для установления последствий осушения и сельскохозяйственного использования на состав и свойства торфяных почв имели исследования на мелиоративных системах Беларуси [4], Нечерноземной зоны России [5, 6], Республики Коми [7], Карелии [8], Барабинской низменности [9], Западной Сибири [10, 11].

Осушение – главный первичный фактор, приводящий к изменению всех почвенных процессов, протекающих в торфяной залежи [12]. Возделывание сельскохозяйственных культур и связанное с этим периодическое рыхление почвы (вспашка, диско-

вание и др.), использование добавок минерального грунта и удобрений – вторичные факторы, которые оказывают существенное влияние на изменение водно-физических и физико-химических свойств, протекающих в освоенной торфяной почве [13]. Интенсивность и направленность изменения свойств и режимов вовлеченной в культуру торфяной почвы зависят от оптимального сочетания первичных и вторичных факторов [14]. Многие стороны этой проблемы в своеобразных климатических условиях лесостепной зоны Северного Зауралья изучены недостаточно. Еще меньше уделено внимания агромелиоративным приемам их регулирования. Все это сдерживает разработку приемов, направленных на оптимизацию водно-физических свойств осушаемых торфяных почв.

Цель исследований – изучить особенности водно-физических свойств осушаемых длительно сезонно-мерзлотных торфяных почв Северного Зауралья при возделывании многолетних трав.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили с 1976 по 2016 г. на опытно-экспериментальной системе Решетниково, расположенной в Тюменской области в центральной части Тарманского болотного массива, занимающего площадь 125,8 тыс. га на второй надпойменной озерно-аллювиальной террасе реки Тура. Общая площадь системы 278 га, из которых 60 га осушали гончарным дренажом с различными параметрами заложения: глубина от 0,9 до 1,8 м, расстояние между дренами от 8 до 40 м. Остальную часть осушали открытыми каналами с расстоянием между ними 100–250 м и глубиной 1,5–1,7 м.

На объекте Решетниково исследовали водно-физические свойства торфянисто-глеевой (слой торфа 0,2 м), маломощной (0,7 м) и среднеспособной (1,5 м) торфяной почвы. Растениями-торфообразователями здесь были осоки, тростник, гипнум и др. Степень разложения торфа изменялась от 20 до 45 %. Максимальная ее величина была у торфянисто-глеевой почвы (более 50 %).

Первичная обработка на опытном участке проведена машиной МТП-42 на глубину 0,2 м. Предпосевная обработка во все годы включала 2–3-кратное дискование боронами БДТ-3,0 и прикатывание водоналивными катками ЗКВБ-1,5. На опытном участке возделывали многолетние травы (кострец безостый и овсяница луговая). В течение 20-летнего периода через каждые 5 лет многолетние травы заменяли на 2 года однолетними культурами. В качестве однолетних культур использовали овес и озимую рожь на зеленый корм. На протяжении последних 20 лет на опытном участке перезалужение многолетних трав не проводили. Овсяница луговая в травостое представлена единично, доминирует кострец безостый. Доля дикорастущих видов травянистой растительности составляет 2–3 %.

Исходные водно-физические свойства торфа определяли перед осушением и изучали по методикам, общепринятым в почвоведении [15, 16]. Для отбора почвенных образцов закладывали почвенные разрезы на постоянных (закрепленных) площадках.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследованиями установлено, что изменения водно-физических свойств носят функциональный характер и обусловлены преимущественно хозяйственным использованием почвы и состоянием ее поверхности. Свидетельством тому является плотность сложения среднеспособной торфяной почвы. Плотность сложения почвы при атмосферно-намывном типе водного питания значительно изменяется по профилю (табл. 1).

В результате отмирания растительности образовался весьма неоднородный по степени разложения торфяник: слаборазложившиеся слои (15–20 %) чередуются со средне-разложившимися (30–45 %). Различия плотности сложения по профилю торфяной почвы сохраняются после длительного (35 лет) сельскохозяйственного использования.

Существенное влияние на плотность сложения торфяной почвы, особенно в первые годы после осушения, оказывает про-

Таблица 1

Плотность сложения осушаемых торфяных почв под многолетними травами, г/см³

| Период | Глубина, м | | | | | 0,6–1,0 |
|------------------------------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 0–0,1 | 0,1–0,2 | 0,2–0,3 | 0,3–0,4 | 0,4–0,5 | |
| <i>Среднемощная торфяная почва</i> | | | | | | |
| До осушения | 0,126 | 0,122 | 0,131 | 0,123 | 0,126 | 0,114 |
| После осушения, лет: | | | | | | |
| 5 | 0,187 | 0,154 | 0,151 | 0,133 | 0,135 | 0,150 |
| 9 | 0,188 | 0,180 | 0,156 | 0,165 | 0,154 | 0,152 |
| 13 | 0,193 | 0,215 | 0,157 | 0,159 | 0,153 | 0,156 |
| 23 | 0,227 | 0,193 | 0,152 | 0,154 | 0,155 | 0,159 |
| 35 | 0,230 | 0,200 | 0,160 | 0,159 | 0,160 | 0,155 |
| <i>Маломощная торфяная почва</i> | | | | | | |
| 5 | 0,181 | 0,175 | 0,176 | 0,156 | 0,151 | 0,96 |
| 9 | 0,194 | 0,185 | 0,172 | 0,158 | 0,160 | 0,94 |
| 20 | 0,200 | 0,190 | 0,182 | 0,158 | 0,158 | 0,97 |
| <i>Торфянисто-глеевая почва</i> | | | | | | |
| 5 | 0,310 | 0,320 | 1,63 | 1,62 | 1,61 | 1,59 |
| 20 | 0,315 | 0,325 | 1,65 | 1,55 | 1,62 | 1,60 |

цесс уплотнения (усадки). Усадка торфов в процессе использования происходит преимущественно за счет уменьшения объема больших пор. В связи с этим наиболее интенсивно процессы усадки идут в слаборазложившихся торфах, где преобладают крупные поры [1].

Одним из косвенных показателей уплотнения является уменьшение величины торфяного слоя. Снижение на 86 % обусловлено уплотнением, а не минерализацией органического вещества. В условиях Северного Зауралья нами установлено ежегодное сокращение величины торфяной почвы на 1,5 см в первые 5 лет, на 1–1,2 – на протяжении 15 лет и на 0,6–0,7 см в последующие годы. В целом за 40-летний период торфяная почва уменьшилась от 1,5 до 0,9–1,0 м.

В отношении динамики изменения плотности сложения при сельскохозяйственном использовании торфяных почв заслуживают внимания данные, полученные в Беларуси [17]. Существенные изменения в торфяных

почвах здесь происходят в первые 18–25 лет. Аналогичная закономерность установлена в Северном Зауралье. Плотность сложения в пахотном слое (0,2 м) почвы в первые 5 лет после осушения возросла на 37,1 %, через 9 лет – на 48,4, через 13 лет – на 64,5, через 23 года – на 69,3 и через 35 лет – на 73,4 %. Из приведенных данных видно, что ежегодное увеличение плотности сложения снижается от 7,4 % в первые 5 лет после осушения до 2,1–3,0 % в последующие годы. В подпахотном слое 0,3–0,5 м значительное увеличение плотности сложения происходит только первые 9 лет. Полученные результаты подтверждают ведущую роль уровня залегания грунтовых вод в увеличении плотности сложения торфяной почвы. Влияние минерализации торфа проявляется в пахотном слое. На глубине 0,6–1,0 м через 5 лет после осушения существенных изменений плотности сложения не происходит.

В условиях Барабы за 32 года плотность сложения увеличилась лишь в 0,3-метровом

слое, на глубине 0,3–1,14 м она осталась без изменений. В первые 18 лет плотность сложения в 0,3-метровом слое возросла на 46 %, в последующие 15 лет – всего на 5 %. Увеличение массы пахотного слоя в основном происходит за счет уплотнения торфа при усадке. Биохимическая сработка торфа незначительна. За 32 года она в метровом слое составила 70 т/га, т.е. 2,2 т/га в год, или 0,1 % от общего запаса торфа [9]. Значительные различия в динамике возрастания плотности сложения, полученные в опытах и в условиях Центральной Барабы, обусловлены прежде всего глубиной залегания грунтовых вод. Чем глубже залегают грунтовые воды, тем выше темпы разложения органического вещества торфа. За 40 лет биохимическая сработка торфа при глубоком осушении (1,2–1,6 м в вегетационный период) в метровом слое составила 138 т/га, мелком (0,6–0,7 м) – 57,3 т/га, то есть соответственно 3,5 и 1,4 т/га в год, или 6,1 и 2,3 %, от общего запаса торфа.

Определение плотности сложения маломощной торфяной почвы на опытном участке рядом со среднеспелой подтвердило полученные результаты. Основное повышение плотности сложения происходило в слое 0,3 м в первые годы после осушения, в дальнейшем происходило замедление процесса в 1,6 раза. Плотность сложения маломощной торфяной почвы незначительно отличалась от аналогичной величины среднеспелой почвы, что обусловлено практически одинаковой степенью разложения торфа (25–35 %).

Степень разложения торфа у торфянисто-глеевой почвы значительно выше (> 50 %),

что отразилось на величине плотности сложения. За 20-летний период после осушения плотность сложения торфянисто-глеевой почвы увеличилась незначительно, находясь под многолетними травами. Сработка торфа (естественное уменьшение мощности торфяной залежи) оказалась минимальной, что очень важно, поскольку полная потеря органики неизбежно вызывает существенное снижение плодородия.

Значительное увеличение плотности сложения в пахотном слое торфянисто-глеевой почвы происходит за счет припахивания подстилающего минерального грунта (табл. 2).

Повышение плотности сложения торфяного слоя (0,2 м) объясняется его уплотнением за счет припахивания минерального грунта и изменения строения пор. Напротив, в слое 0,2–0,3 м и отчасти на глубине 0,3–0,4 м отмечается снижение плотности сложения подстилающего минерального грунта за счет обогащения органическим веществом в результате вспашки. Припахивание минерального грунта позволяет оптимизировать плотность сложения в 0,3-метровом слое почвы. По сути, речь идет о создании пахотного слоя с новыми водно-физическими свойствами.

В отличие от плотности сложения сравнительно стабильным показателем является плотность твердой фазы почвы. В значительной степени она определяется составом почвы и не зависит от сложения. На объекте Решетниково в течение 35 лет плотность твердой фазы среднеспелой почвы увеличилась в слое 0,3 м на 5,4 %, 0,5 м – на 2,9 % (табл. 3).

Таблица 2

**Плотность сложения торфянисто-глеевой почвы
в зависимости от глубины вспашки, г/см³**

| Вариант опыта | Глубина, м | | | | | |
|---------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 0–0,1 | 0,1–0,2 | 0,2–0,3 | 0,3–0,4 | 0,4–0,5 | 0,6–1,0 |
| Вспашка, м: | | | | | | |
| 0,22 | 0,294 | 0,282 | 1,622 | 1,630 | 1,608 | 1,59 |
| 0,27 | 0,295 | 0,298 | 1,520 | 1,620 | 1,595 | 1,59 |
| 0,32 | 0,415 | 0,450 | 1,370 | 1,595 | 1,590 | 1,60 |
| 0,37 | 0,482 | 0,459 | 0,820 | 1,582 | 1,605 | 1,60 |

Таблица 3

Плотность твердой фазы осушаемых торфяных почв под многолетними травами, г/см³

| Период после осушения, лет: | Глубина, м | | | | | |
|------------------------------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 0–0,1 | 0,1–0,2 | 0,2–0,3 | 0,3–0,4 | 0,4–0,5 | 0,6–1,0 |
| <i>Среднемошная торфяная почва</i> | | | | | | |
| 5 | 1,60 | 1,53 | 1,47 | 1,54 | 1,54 | 1,52 |
| 9 | 1,65 | 1,55 | 1,50 | 1,52 | 1,56 | 1,51 |
| 23 | 1,70 | 1,54 | 1,59 | 1,53 | 1,59 | 1,52 |
| 35 | 1,74 | 1,53 | 1,57 | 1,52 | 1,54 | 1,53 |
| <i>Маломощная торфяная почва</i> | | | | | | |
| 5 | 1,65 | 1,57 | 1,60 | 1,52 | 1,52 | 2,23 |
| 9 | 1,66 | 1,55 | 1,57 | 1,54 | 1,54 | 2,20 |
| 20 | 1,68 | 1,60 | 1,62 | 1,57 | 1,53 | 2,26 |
| <i>Торфянисто-глеевая почва</i> | | | | | | |
| 5 | 1,72 | 1,62 | 2,60 | 2,63 | 2,68 | 2,70 |
| 9 | 1,70 | 1,69 | 2,63 | 2,73 | 2,70 | 2,69 |
| 20 | 1,79 | 1,73 | 2,69 | 2,63 | 2,73 | 2,68 |

На глубине 0,6–1,0 м она осталась практически на исходном уровне. Изменение плотности твердой фазы происходило постепенно. Через 9 лет в слое 0,3 м ее величина увеличилась на 2,6 %, через 23 года – на 5,2 %, 35 лет – на 5,4 %.

При проведении полевых исследований на маломощной торфяной почве получены подобные результаты. Плотность твердой фазы почвы практически осталась на исходном уровне. Под многолетними травами минерализация торфа протекает очень медленно, что объясняет стабильность твердой фазы маломощной торфяной почвы. С практической точки зрения это хорошо, поскольку подтверждает очень низкую сработку торфа. Длительное сохранение органического вещества торфа – залог будущих высоких урожаев и плодородия.

Проблема сохранения торфяного слоя еще более остро стоит у осушаемых торфянисто-глеевых почв. На опытном участке активную сработку торфа удалось предотвратить за счет поддержания уровня грунтовых вод на глубине 0,6–0,8 м. При этом плотность твердой фазы 0,2-метрового слоя за 20-летний период увеличилась только на 5,4 %.

Полученные результаты дают основание для вывода, что режим осушения маломощных и особенно торфянисто-глеевых почв должен существенно отличаться от уровня залегания грунтовых вод среднемошных почв. Такой подход обеспечит не только экономический, но и экологический эффект.

Увеличение плотности сложения и твердой фазы почвы при сельскохозяйственном использовании приводит к уменьшению наименьшей влагоемкости (табл. 4).

На полевом опытном участке при уровне грунтовых вод 1,2–1,6 м влагоемкость среднемошной торфяной почвы за 35-летний период в слое 0,5 м уменьшилась на 24,2 мм (8,5 %). При этом в корнеобитаемом слое (0,3 м) влагоемкость сократилась на 11,5 %, в подпахотном (0,3–0,5 м) – на 4,6 %. Самое незначительное снижение наименьшей влагоемкости произошло в слое 0,6–1,0 м, которое за 35-летний период составило 3,7 %, что обусловлено сокращением водоудерживающей способности коллоидов торфа.

Полевые исследования подтвердили снижение наименьшей влагоемкости у ма-

Наименьшая влагоемкость осушаемых торфяных почв под многолетними травами, мм

| Период после осушения, лет: | Глубина, м | | | | | |
|-------------------------------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 0–0,1 | 0,1–0,2 | 0,2–0,3 | 0,3–0,4 | 0,4–0,5 | 0,6–1,0 |
| <i>Среднемогущая торфяная почва</i> | | | | | | |
| 5 | 62,5 | 56,1 | 60,6 | 60,0 | 69,3 | 341,1 |
| 23 | 60,0 | 52,9 | 57,9 | 57,4 | 68,8 | 331,2 |
| 35 | 53,5 | 50,5 | 56,7 | 57,1 | 66,5 | 328,8 |
| <i>Маломощная торфяная почва</i> | | | | | | |
| 5 | 60,2 | 58,5 | 60,5 | 60,5 | 63,8 | 303,5 |
| 9 | 58,2 | 60,5 | 59,9 | 56,7 | 61,2 | 296,5 |
| 20 | 54,7 | 54,3 | 58,8 | 60,3 | 62,4 | 290,1 |
| <i>Торфянисто-глеевая почва</i> | | | | | | |
| 5 | 59,4 | 61,2 | 34,6 | 37,3 | 35,4 | 192,0 |
| 20 | 50,7 | 53,4 | 35,0 | 33,0 | 31,1 | 186,2 |

ломощной торфяной почвы. Через 9 лет после осушения наименьшая влагоемкость в слое 0,5 м сократилась на 7 мм (2,4 %), 20 лет – 13,4 мм (4,6 %). В корнеобитаемом (0,3 м) слое снижение влагоемкости имеет максимальную величину, соответственно 3,2 и 6,4 %. Минерализация органического вещества торфа является причиной снижения его водоудерживающей способности. Полученные результаты дают основание для предположения дальнейшего снижения влагоемкости.

Наименьшая влагоемкость торфянисто-глеевой почвы под многолетними травами за 20-летний период в слое 0,5 м уменьшилась на 24,7 мм (10,2 %). Основное сокращение влагоемкости почвы произошло в торфяном 0,2-метровом слое (16,5 мм – 13,7 %). Данные плотности сложения и твердой фазы почвы подтверждают процесс минерализации торфа, что приводит к снижению наименьшей влагоемкости. Для сохранения торфа торфянисто-глеевые почвы необходимо использовать только для выращивания многолетних трав, при этом поддерживать «луговой» тип водного режима (уровень грунтовых вод на глубине 0,7–0,9 м).

ВЫВОДЫ

1. Изменения водно-физических свойств носят функциональный характер и обусловлены преимущественно хозяйственным использованием почвы и состоянием ее поверхности. Исходные водно-физические свойства осушаемых торфяных почв изменяются по профилю в связи с различной степенью разложения (20–45 % и более) растений-торфообразователей. Различия сохраняются после длительного (35 лет) сельскохозяйственного использования.

2. Плотность сложения среднемогущей почвы после осушения увеличивается главным образом за счет усадки. Снижение величины торфяной почвы на 86 % обусловлено уплотнением, а не минерализацией органического вещества. Ежегодное сокращение величины торфяной почвы составляет 1,5 см в первые 5 лет после осушения, 1,0–1,2 см – на протяжении 15 лет и 0,6–0,7 см в последующие 20 лет. В целом за 40-летний период торфяная почва уменьшилась от 1,5 до 0,9–1,0 м.

3. В первые 5 лет после осушения увеличение плотности сложения в слое 0,2 м составляет 7,4 %, в последующие годы снижается до 2,1–3,0 %. В подпахотном слое

(0,3–0,5 м) плотность сложения повышается в течение 9 лет. На глубине 0,6–1,0 м плотность сложения остается достаточно стабильной. В маломощной торфяной почве динамика изменения плотности сложения аналогична среднемощной почве. Значительное увеличение плотности сложения торфянисто-глеевой почвы происходит за счет припахивания (10–15 см) подстилающего минерального грунта.

4. Плотность твердой фазы почвы является сравнительно стабильным показателем, определяется ее составом и не зависит от сложения. В течение 35 лет плотность твердой фазы среднемощной торфяной почвы увеличилась в слое 0,3 м на 5,4 %, 0,5 м – на 2,9 %. На глубине 0,6–1,0 м она осталась на исходном уровне. Аналогичные результаты получены у маломощной и торфянисто-глеевой почвы.

5. Увеличение плотности сложения и твердой фазы почвы при сельскохозяйственном использовании приводит к снижению наименьшей влагоемкости. Наименьшая влагоемкость среднемощной торфяной почвы за 35-летний период в слое 0,5 м уменьшилась на 24,2 мм (8,5 %), 0,3 м – на 11,5 %. Влагоемкость маломощной торфяной почвы за 20-летний период сократилась в полуметровом слое на 13,4 мм (4,6 %). В торфяном слое (0,2 м) торфянисто-глеевой почвы влагоемкость через 20 лет снизилась на 16,5 мм (13,7 %).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Моторин А.С.** Влияние сельскохозяйственного использования на водно-физические свойства торфяных почв // Вестн. ТГСХА. – 2010. – № 1 (12). – С. 30–36.
2. **Инишева Л.И., Дырин В.А.** Выработанные торфяники и перспективы их использования // Мелиорация и водное хозяйство. – 2015. – № 6. – С. 30–35.
3. **Бамбалов Н.Н., Ракович В.А.** Роль болот в биосфере. – Минск: Белнаука, 2005. – 285 с.
4. **Куликов Я.К.** Почвенно-экологические основы оптимизации сельскохозяйственных угодий Беларуси. – Минск: БГУ, 2000. – С. 24–32.
5. **Зайдельман Ф.Р.** Минеральные и торфяные почвы полесских ландшафтов. – М.: КРАСАНД, 2013. – 440 с.

6. **Маслов Б.С.** Гидрология торфяных болот. – М.: Россельхозакадемия, 2009. – 266 с.
7. **Скрынникова И.Н.** Некоторые проблемы мелиорации и сельскохозяйственного использования торфяных почв СССР // Материалы X Междунар. конгр. почвоведов. – М., 1974. – Т. 10. – С. 242–250.
8. **Дубина–Чехович Л.С., Смирнов С.Н., Котов С.Е.** Состояние торфяников Карелии и перспективы дальнейших научных исследований // Инновационные технологии в мелиорации. – М.: Изд-во ВНИИА, 2011. – С. 386–388.
9. **Логинов И.И.** Изменение торфяных почв Барабинской низменности под влиянием мелиорации // Мелиорация земель Сибири и Дальнего Востока. – М.: ВНИИГиМ, 1985. – С. 44–49.
10. **Моторин А.С.** Водно-физические свойства маломощных торфяных почв Северного Зауралья // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 9. – С. 37–42.
11. **Новохатин В.В.** Мелиорация болотных ландшафтов Западной Сибири. – Тюмень: Изд-во ТГУ, 2008. – 200 с.
12. **Синькевич Е.И.** Пути регулирования плодородия торфяных почв Европейского Севера. – Л.: Наука, 1985. – 266 с.
13. **Моторин А.С.** Плодородие торфяных почв Западной Сибири. – Новосибирск: ГРПО СО РАСХН, 1999. – 284 с.
14. **Ефимов В.Н.** Торфяные почвы и их плодородие. – Л.: Агропромиздат, 1986. – 264 с.
15. **Зайдельман Ф.Р.** Методы эколого-мелиоративных изысканий и исследований почв. – М.: Колос, 2008. – 486 с.
16. **Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А.** Методы исследования физических свойств почв. – М.: Изд-во МГУ, 1986. – 416 с.
17. **Лашкавич Г.И.** Вопросы сельскохозяйственного использования торфяных почв Полесья // Проблемы Полесья. – Минск: Наука и техника, 1973. Вып. 2. – С. 181–234.

REFERENCES

1. **Motorin A.S.** Vliyaniye sel'skokhozyaistvennogo ispol'zovaniya na vodno-fizicheskie svoystva torfyanykh pochv // Vestnik TGSKhA. – 2010. – № 1 (12). – S. 30–36.
2. **Inisheva L.I., Dyrin V.A.** Vyrabotannyye torfyanyki i perspektivy ikh ispol'zovaniya //

- Melioratsiya i vodnoe khozyaistvo. – 2015. – № 6. – S. 30–35.
3. **Bambalov N.N., Rakovich V.A.** Rol' bolot v biosfere. – Minsk: Belnauka, 2005. – 285 s.
 4. **Kulikov Ya.K.** Pochvenno-ekologicheskie osnovy optimizatsii sel'skokhozyaistvennykh ugodii Belarusi. – Minsk: BGU, 2000. – S 24–32.
 5. **Zaidel'man F.R.** Mineral'nye i torfyanye pochvy polesskikh landshaftov. – M.: KRAS-AND, 2013. – 440 s.
 6. **Maslov B.S.** Gidrologiya torfyanykh bolot. – M.: Rossel'khozakademiya, 2009. – 266 s.
 7. **Skrynnikova I.N.** Nekotorye problemy melioratsii i sel'skokhozyaistvennogo ispol'zovaniya torfyanykh pochv SSSR // Materialy X Mezhdunar. kongr. pochvovedov. – M., 1974. – T. 10. – S. 242–250.
 8. **Dubina–Chekhovich L.S., Smirnov S.N., Kotov S.E.** Sostoyanie torfyanikov Karelii i perspektivy dal'neishikh nauchnykh issledovaniy // Innovatsionnye tekhnologii v melioratsii. – M.: Izd-vo VNIIA, 2011. – S. 386–388.
 9. **Loginov I.I.** Izmenenie torfyanykh pochv Barabinskoi nizmennosti pod vliyaniem melioratsii // Melioratsiya zemel' Sibiri i Dal'nego Vostoka. – M.: VNIIGiM, 1985. – S. 44–49.
 10. **Motorin A.S.** Vodno-fizicheskie svoystva malomoshchnykh torfyanykh pochv Severnogo Zaural'ya // Agrarnyi vestnik Urala. – 2016. – № 9. – S. 37–42.
 11. **Novokhatin V.V.** Melioratsiya bolotnykh landshaftov Zapadnoi Sibiri. – Tyumen': Izd-vo TGU, 2008. – 200 s.
 12. **Sin'kevich E.I.** Puti regulirovaniya plodorodiya torfyanykh pochv Evropeiskogo Severa. – L.: Nauka, Leningr. otd-nie, 1985. – 266 s.
 13. **Motorin A.S.** Plodorodie torfyanykh pochv Zapadnoi Sibiri. – Novosibirsk: GRPO SO RASKhN, 1999. – 284 s.
 14. **Efimov V.N.** Torfyanye pochvy i ikh plodorodie. – L.: Agropromizdat, 1986. – 264 s.
 15. **Zaidel'man F.R.** Metody ekologo-meliorativnykh izyskanii i issledovaniy pochv. – M.: Kolos, 2008. – 486 s.
 16. **Vadyunina A.F., Korchagina Z.A.** Metody issledovaniya fizicheskikh svoystv pochv. – M.: MGU, 1986. – 416 s.
 17. **Lashkavich G.I.** Voprosy sel'skokhozyaistvennogo ispol'zovaniya torfyanykh pochv Poles'ya // Problemy Poles'ya. – Minsk: Nauka i tekhnika, 1973. Vyp. 2. – S. 181–234.

WATER-PHYSICAL PROPERTIES OF DRAINED PEAT SOILS IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF NORTHERN TRANS-URAL REGION

A.S. MOTORIN, Doctor of Science in Agriculture, Professor,
A.V. BUKIN, Candidate of Science in Biology, Associate Professor
Northern Trans-Ural State Agricultural University
7, Respubliki St, Tyumen, 625003, Russia
e-mail: a.s.motorin@mail.ru

Results are given from long-term (1976–2016) studies on water-physical properties of seasonally frozen peat soils in Northern Trans-Ural region. The studies were conducted on the experimental site of 278 hectares having open drain canals and tile drainage, and located on the alluvial terrace above the floodplain of the Tura River in Tyumen District, Tyumen Region. It has been shown that changes in water-physical properties of soils are of a functional nature and mainly due to the economic soil use and soil surface condition, and differ in a decomposition degree of peat-forming plants (20–45 percent, and more). For 40 years, the peat soil thickness decreased from 1.5 to 0.9–1.0 m, by 1.5 cm annually during the first five years after draining. An 86 percent reduction in the peat soil thickness was due to soil compaction rather than organic matter mineralization. The peat soil bulk density was observed to increase due to the natural process of shrinkage and tilling the underlying mineral soil. The density of the solid soil phase increased slightly for the years of study that has indicated the stability of this index: it increased by 5.4 percent in the 0.3 m layer of medium-textured peat soil for 35 years, and by 1.2 percent in shallow soil for 20 years. It has been shown that the agricultural use of soils impacted the mineralization of peats that resulted in the reduction in the minimum water capacity: by 11.5 percent in the root layer (0.3 m) of medium-textured soil for 35 years; by 6.4 percent in shallow soil, and by 10.2 percent in the peat layer (0.2 m) of peaty-gley soil for 20 years.

Keywords: water-physical properties, peat soil, bulk density, solid soil phase, minimum water capacity.

Поступила в редакцию 29.08.2017