

УДК 631.412.626.87.631.445.24

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И МЕЛИОРАТИВНЫЕ  
СВОЙСТВА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ СУПЕСЧАНЫХ  
ГЛЕЕВАТЫХ ИЛЛЮВИАЛЬНО-ЖЕЛЕЗИСТЫХ ПОЧВ НА  
АЛЛЮВИАЛЬНО-ФЛЮВИОГЛЯЦИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ  
ЛЮДИНОВСКОГО РАЙОНА КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Степанцова Людмила Валентиновна**

доктор биологических, профессор

[stepanzowa@mail.ru](mailto:stepanzowa@mail.ru)

**Мацнев Игорь Николаевич**

кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой

[min74@mail.ru](mailto:min74@mail.ru)

**Красина Татьяна Владимировна**

кандидат биологических наук, ассистент

[v.krasin@avgust.ru](mailto:v.krasin@avgust.ru)

**Воробьев Максим Владимирович**

обучающийся

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** Изучены морфологические, физико-химические и агрохимические свойства дерново-подзолистых супесчаных иллювиально-железистых почв на иллювиально-флювиогляциальных отложениях. Предложены мероприятия по использованию. Оценена возможность мелиорации.

**Ключевые слова:** дерново-подзолистые почвы, морфология почв, физико-химические свойства, мелиорация почв.

Общая площадь осушенных земель в Российской Федерации по состоянию на 1 января 2008 г. составляла 6740,9 тыс. га, причем более половины из них — с закладкой закрытого дренажа [3, 4].

Однако показатели эколого-мелиоративного состояния мелиорируемых земель в динамике ухудшаются. В категорию с неудовлетворительными агроэкологическими показателями отнесено 2381,1 тыс. га осушаемых земель. При этом процессы деградации на осушаемых землях обусловлены заболачиванием, подтоплением, зарастанием кустарниковой растительностью, сорняками; отмечаются и многие другие негативные явления [7-9, 11, 16].

Почвенный покров Калужской области характеризуется широким спектром почв на водно-ледниковых озерно-ледниковых и древнеаллювиальных отложениях. Это обуславливает широкое распространение здесь процессов заболачивания и оглеения [2, 10].

Одна из центральных проблем мелиоративного почвоведения – оценка целесообразности осушения минеральных почв разной степени гидроморфизма. Исходя из требований к дренажу (создание благоприятных условий для сельскохозяйственного производства в годы 10%-ной обеспеченности осадков) Ф.Р. Зайдельманом [5, 6] была разработана прикладная мелиоративная и сельскохозяйственная классификация заболоченных почв основных территорий Европейского Нечерноземья

Цель настоящей работы: дать комплексную агроэкологическую оценку дерново-подзолистых супесчаных глееватых иллювиально-железистых почв на водно-ледниковых отложениях Людиновского района Калужской области и оценить возможность их рационального использования и целесообразность проведения мелиоративных мероприятий.

Исследования проводились в 2019 году. Объект исследований расположен в окрестностях села Войлово Людиновского района Калужской области. Согласно физико-географическому районированию обследуемая территория относится к Брянско-Жиздринскому полесью – плоская среднезаболоченная песчаная водно-ледниковая зандровая равнина. Климат района умеренно-континентальный, сред-

негодовая температура – (+4,5 - +4,6°C). Сумма активных температур - 2100-2200°C. ГТК – 1,4-1,5. Годовая сумма осадков составляет 760-780 мм.

Методы исследования. Гранулометрический состав - пирофосфатным методом по Долгову и Личмановой; МГ (в эксикаторе над раствором сернокислого калия) и НВ (на гипсовых пластинах) по Николаеву; Обменная кислотность– ионометрически (ГОСТ 26483-85), гидролитическая кислотность по Каппену (ГОСТ 26212), подвижный (обменный) алюминий по Соколову, содержание гумуса – по Тюрину в модификации Симакова (ГОСТ 26213-91)- азот щелочногидролизуемый – по Корнфилду (ГОСТ 26107-84) - фосфор и калий подвижный – по Кирсанову (ГОСТ 26207-91), обменный кальций и магний – комплексометрически, степень насыщенности основаниями – расчетом [1, 12]. Названия почвы даны согласно классификации и диагностики почв СССР(1977) [10].

По рельефу обследуемая территории достаточно сложная, с несколькими геоморфологическими элементами разной степени дренированности. Современными речными и водно-ледниковыми отложениями выполнена I надпойменной террасе реки Слободище. Характер растительности - разнотравье (проектное покрытие 100%).

Почвообразующие породы. Зандровые пески (водно-ледниковые отложения времен отступления ледника) – пылеватые пески, преимущественно мелкозернистые с высоким содержанием мелкой и средней пыли, в результате чего, несмотря на легкий гранулометрический состав характеризуются низкой водоотдачей, во влажном состоянии имеют свойства пльвуна, поэтому практически трудно поддаются осушению. Аллювиальные песчано-суглинистые современные отложения являются продуктами переработки покровных отложений, в них высока доля крупнопылеватой фракции, а содержание мелкой и средней пыли понижено, поэтому они характеризуются более высокой водоотдачей и легко поддаются дренажу. Вследствие подзолистого почвообразования в их профиле четко прослеживается накопление ила и железа в иллювиальном горизонте, который является относительно водоупорным, на нем может застаиваться верховодка.

Ниже приведено описание характерного разреза на данном участке.

Почва: Дерново-подзолистая иллювиально-железистая грунтово-глееватая супесчаная почва на аллювиальных и флювиогляциальных отложениях.

**A1 (0-25)** - во влажном состоянии – бурый (7,5YR 4/3), в белесый серовато-светло- палевый (10YR 8/4), пылевато -крупно-комковатый, песок рыхлый, слабо-уплотнен, редкие корни размокает легко воду отдает быстро.

**A1A2 (25-45)** - во влажном состоянии буровато-серый (10 YR 4/3), в сухом белесовато-серый (10YR 8/2), влажный связный среднезернистый песок рыхлый, редкие ожелезненные прослои, размокает легко воду отдает быстро.

**B1 f (45-60)** – окраска пестрая, во влажном состоянии фон (80 %) темный ржаво-бурый (2,5YR 2/8), прожилки сизовато-серые (2,5Y 6/4), в сухом - цвета приглушенные рыжеватый (5 YR 6/10), сизоватые прослои (2,5Y 9/4), влажный крупнозернистый ожелезненный песок связный. Размокает легко, воду отдает быстро.

**B2g//, f (60-80)** – окраска пестрая, во влажном состоянии фон (60%) ржаво-охристый (5YR 6/8), пятна с зеленовато-сизого цвета (2.5Y 7/4), в сухом - чередование рыжеватых участков (7,5 YR 7/10) и сизовато-серых (2,5Y 8/6), легкий суглинок иловатый, ожелезнен, оглеен, мелкие вкрапления опок. Размокает легко, воду отдает медленно.

**B3g// (80-100)** - окраска пестрая, во влажном состоянии от ярко охристой (7,5 НК 6/8) до зеленовато-сизой (2,5 Y 6/4), в сухом состоянии более приглушенные цвета (рыжеватые пятна -5YR 7/12., сизовато светло-серые (10YR 8/4), песок рыхлый пылеватый, ожелезнен оглеен, включения мелкой дресвы опоки. Размокает легко, воду отдает легко

**Cg/// (100-120)** – окраска пестрая фон 70% зеленовато- сизовато палевый (2,5Y 7/6), охристо- ржавые пятна -30% (5YR 5/8), в сухом состоянии цвета приглушенные (рыжеватые (5YR 7/10), сизовато-светло-серые (10 YR 8/4)), мокрый рыхлый песок-пльвун пылеватый, вкрапления осколков опоки, размокает легко, воду отдает средне.

Со 100 см вода, пльвун.

Почва характеризуется мощным гумусовым горизонтом до 30-40 см непрочной комковатой структуры. Признаки оподзоливания выражены нечетко и проявляются только в сухом состоянии. Яркие признаки оглеения проявляются с глубины 1 -1,5 метров.

Гранулометрический состав преимущественно супесчаный (табл. 1). Однако из-за высокого содержания пыли и мелкого песка почва обводнена. Профиль четко дифференцирован по илу (содержание ила возрастает с 3 % до 20%) – на глубине 35-40 см формируется ожелезненный горизонт – относительно водоупорный, на нем застаивается верховодка весной и после ливневых дождей. Поэтому желателен внутрпочвенный дренаж, если мы хотим использовать участок под овощные, ягодники или полевые культуры. Под сады дренаж обязателен, так как весной и после ливневых дождей грунтовые воды смыкаются с верховодкой.

Расчет междренних расстояний по гранулометрическому составу почв, широко применяемый в мелиоративном строительстве, основан на предположении, что чем тяжелее почвы, тем меньше должны быть междренние расстояния. В слоистых неоднородных по гранулометрическому составу почвах междренние расстояния определяют с учетом свойств отдельных слоев. При определении междренних расстояний учитывают ряд других поправочных коэффициентов, которые отражают преимущественно гидрологические особенности осушаемой территории и рельеф. Расчет по этому методу показал, что дренажные канавы или дренажные трубы можно закладывать через 20-25 м. Есть опасность закупорки дренажа, так как есть ожелезненные прослои.

Таблица 1

Гранулометрический состав

Горизонт	Глубина, см	Содержание фракции, %								
		Песок		Пыль			Ил	Физ. Глина	Песок	Пыль
		кр.и ср.	Мелк	Круп.	Сред	Мелк				
		> 0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001	< 0,01	<0,05	0,05-0,001
A1	0-25	42,4	29,5	17,6	4,4	4,0	2,1	10,5	71,9	26,0
A2	25-45	57,5	24,5	7,4	2,1	5,2	3,3	10,6	82,0	14,7
B1f	45-60	43,2	27,4	13,6	3,3	4,2	8,3	15,8	70,6	21,1

B2g,f	60-80	19,6	15,8	25,2	3,6	12,2	23,6	39,4	35,4	41,0
B3g	80-100	43,4	26,6	15,6	4,5	4,4	5,5	14,4	70,0	24,5
Cg	100-120	37,7	39,6	9,3	2,5	5,3	5,6	13,4	77,3	17,1

В целом агрофизические свойства удовлетворительные (табл. 2). Для гумусового горизонта характерна высокая пористость и низкая плотность. Верхние 50 см профиля характеризуются низким менее 3% содержанием ила, что определяет невысокие значения гидрологических констант и узкие диапазоны доступной и активной влаги (табл. 2) В засуху почва будет быстро пересыхать, для получения стабильных урожаев необходимо капельное орошение.

Таблица 2

Агрофизические и гидрологические свойства

Горизонт	Глубина, см	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Пористость, %	Гидрологические константы					ДДВ	ДАВ
				ГВ	МГ	ВЗ	ВРК	НВ		
				% от массы						
A1	0-25	1,07	34,6	0,74	2,75	4,13	9,84	14,05	9,92	4,22
A2	25-45	1,64	6,0	0,65	1,38	2,07	5,44	7,77	5,70	2,33
B1f	45-60	1,63	6,6	1,59	3,17	4,75	7,11	10,15	5,40	3,05
B2g,f	60-80	1,54	10,2	2,49	5,38	8,07	17,84	25,48	17,41	7,64
B3g	80-100	1,39	15,46	1,28	2,58	3,88	8,59	12,27	8,39	3,68
Cg	100-120	1,72	1,21	0,83	1,96	2,94	7,90	11,28	8,34	3,39

ДДВ- диапазон доступной влаги, ДАВ – диапазон активной влаги

Мощность гумусового горизонта около 30 см, содержание гумуса 1,5-3,5 %. Реакция верхних 50 см близкая к нейтральной, оглеенных - слабо-кислая, известкование верхних 50 см не требуется (табл. 3). Обменный алюминий в токсичном для растений количестве появляется глубже 80 см (поэтому при закладке сада необходимо внесение извести в посадочные ямы или траншеи).

Таблица 3

Физико-химические свойства

Горизонт	Глубина, см	pH <sub>сол</sub>	Нг	Обменные					V, %
				Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	Ca	Mg	Сумма	
				ммоль/100 г почвы					
A1	0-25	5,74	4,4	0	4,4	8,5	7,8	16,3	78,8
A2	25-45	5,58	1,4	0	1,4			6,0	81,1
B1f	45-60	5,08	3,0	0	3,0			10,0	77,1
B2g,f	60-80	5,15	2,6	0	2,6			13,8	84,0
B3g	80-100	5,41	1,1	0	1,1			9,2	89,8
Cg	100-120	7,09	0,4	0	0,4			6,8	95,1

Почва хорошо обеспечена подвижным фосфором, низко или средне - обменным калием и повышено - щелочногидролизуемым азотом (табл. 4).

Таблица 4

Агрохимические свойства

Горизонт	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		K <sub>2</sub> O		N <sub>цг</sub>		Гумус, %
	По Кирсанову				По Корнфилду		
	Мг/100 г почвы						
A1	13,22	Повышенное	9,8	Среднее	20,2	Высокое	3,32

Таким образом, участок распространения дерново-подзолистый супесчаных иллювиально-железистых почв на аллювиально-флювиогляциальных отложениях пригодной для низкорослых садов, ягодных кустарников и овощных культур. В средней части профиля формируется относительный водоупор, поэтому желателен внутрипочвенный дренаж, расстояние между канавами или дренажными трубами 20-25. Есть опасность закупорки дренажа.

### Выводы

1. Дерново-подзолистые супесчаные глееватые иллювиально-железистые почвы, сформировавшиеся аллювиально-флювиогляциальных отложениях на I надпойменной террасе реки Слободище Людиновского района Калужской области, характеризуются мощным гумусовым горизонтом непрочной комковатой структурой, слабой выраженностью признаков оподзоливания, оглеены по всему профилю за исключением гумусового горизонта, в середине профиля формируется ожелезненный горизонт.

2. Дерново-подзолистые иллювиально-железистые почвы на коре выветривания опок и трепелов имеют супесчаный гранулометрический состав, но при этом обводнены, в их профиле формируется водоупорный горизонт, агрофизические свойства гумусового горизонта, хорошие, нижние горизонты уплотнены, в них развиваются восстановительные процессы.

3. Агрохимические свойства дерново-подзолистых почв супесчаных глееватых иллювиально-железистых почв благоприятных для сельскохозяйственных

культур – нейтральная реакция почвы, высокое содержание гумуса и подвижных форм основных элементов питания, что определяет хороший потенциал для выращивания здесь овощных культур и закладки ягодников.

4. Исследуемые почвы пригодны для низкорослых садов, ягодных кустарников и овощных культур. В средней части профиля формируется относительный водоупор, поэтому желателен внутрипочвенный дренаж, расстояние между канавами или дренажными трубами 20-25. Есть опасность закупорки дренажа

### Список литературы:

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. — М.: Изд-во МГУ, 1970.

2. Атлас Калужской области. - Москва, 1971. - 40 с.

3. Зайдельман Ф.Р. Гидрологический режим почв Нечерноземной зоны. - Л.: Гидрометеиздат, 1985. - 328 с.

4. Зайдельман Ф.Р. Естественное и антропогенное переувлажнение почв. - М.: Гидрометеиздат, 1992. - 287 с.

5. Зайдельман Ф.Р. Экологическая защита мелиорируемых почв и агроландшафтов // Почвоведение. -1993. - № 1. - С. 5-12.

6. Зайдельман Ф.Р. Эколого-мелиоративное почвоведение гумидных ландшафтов. - М.: Агропромиздат,1991. - 320 с.

7. Изменение агрофизических и агрохимических свойств черноземов типичных знаменского района Тамбовской области под влиянием переполивов их навозными стоками / Т.В. Красина, Л.В. Степанцова, В.Н. Красин, Л.В. Хованова // Сб. научных трудов: Фундаментальные концепции физики почв: развитие, современные приложения и перспективы: материалы Международной научной конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Анатолия Даниловича Воронина, 2019. - С. 429-432.

8. Изменение качественного состава органического вещества черноземов типичных знаменского района Тамбовской области под влиянием переполивов их



навозными стоками / В.Н. Красин, А.С. Никифорова, Л.В. Степанцова, А.С. Печуркини // Сб. научных трудов: Фундаментальные концепции физики почв: развитие, современные приложения и перспективы: материалы Международной научной конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Анатолия Даниловича Воронина, 2019. - С. 508-511.

9. Исаков А.Н. Применение минеральных и органических удобрений в Калужской области // Агрехимический вестник, 2009. - № 6. - С. 2-4

10. Классификация и диагностика почв СССР. - М.: Колос, 1977. - 223 с.

11. Новообразования (ортштейны и псевдофибры) поверхностно-оглеенных супесчаных почв севера Тамбовской равнины / Ф.Р. Зайдельман, Л.В. Степанцова, А.С. Никифорова, В.Н. Красин, И.М. Даутоков, Т.В. Красина // Почвоведение. - 2019. - № 5. - С. 544-557.

12. Практикум по агрохимии 2-е издание, переработанное и дополненное (под ред. В.Г. Минеева). - Ид-во МГУ, 2001 - 689 с.

13. Светло-серые поверхностно-оглеенные супесчаные почвы севера Тамбовской равнины: агроэкология, свойства и диагностика / Ф.Р. Зайдельман, Л.В. Степанцова, А.С. Никифорова, В.Н. Красин, И.М. Даутоков, Т.В. Красина // Почвоведение. - 2018. - № 4. - С. 413-426.

14. Степанцова Л.В. Влияние залежного состояния на физико-химические свойства и структуру чернозема выщелоченного севера Тамбовской области / Л.В. Степанцова, А.О. Гаврилов, В.Н. Красин // Сб.: Перспективы развития интенсивного садоводства: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти ученого-садовода, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, лауреата Государственной премии РФ, заслуженного деятеля науки РСФСР В.И. Будаговского, 2016. - С. 212-218.

15. Физические предпосылки количественной диагностики гидрологического режима светло-серых оглеенных почв Тамбовской равнины / И.М. Даутоков, А.С. Никифорова, Л.В. Степанцова, В.Н. Красин // Сб. научных трудов: Фундаментальные концепции физики почв: развитие, современные приложения и пер-

спективы: материалы Международной научной конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Анатолия Даниловича Воронина, 2019. - С. 280-284.

16. Neoformations (nodules and placic layers) in surface-gleyed loamy sandy soils of the northern part of the Tambov plain / F.R. Zaidelman, A.S. Nikiforova, L.V. Stepantsova, V.N. Krasin, I.M. Dautokov, T.V. Krasina // Eurasian Soil Science. - 2019. - Т. 52. - № 5. - С. 494 - 506.

**UDC 631.412.626.87.631.445.24**

**PHYSICO-CHEMICAL AND RECLAMATION PROPERTIES OF  
SODDY-PODZOLY SANDY GLEY ILLUVIAL-IRON SOILS ON  
ALLUVIAL-FLUIOGLATSIAL DEPOSITS LYUDINOVSKY DISTRICT,  
KALUGA REGION**

**Stepantsova Lyudmila Valentinovna**

Doctor of Biology, Professor

[stepanzowa@mail.ru](mailto:stepanzowa@mail.ru)

**Matsnev Igor Nikolaevich**

Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department

[min74@mail.ru](mailto:min74@mail.ru)

**Krasina Tatyana Vladimirovna**

Candidate of Biology, Assistant

[v.krasin@avgust.ru](mailto:v.krasin@avgust.ru)

**Vorobiev Maksim Vladimirovich**

Student

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** The morphological, physicochemical and agrochemical properties of sod-podzolic sandy loamy illuvial-ferrous soils on alluvial-fluvioglacial deposits

have been studied. Proposed measures for use. The possibility of reclamation is assessed.

**Key words:** soddy-podzolic soils, soil morphology, physicochemical properties, soil reclamation.