

УДК 631.416.631.445.24

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И АГРОХИМИЧЕСКИЕ  
ОСОБЕННОСТИ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ НА КОРЕ  
ВЫВЕТРИВАНИЯ ОПОК 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)

**Красин Вячеслав Николаевич**

кандидат биологических наук, доцент

[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 дерновых почв на коре выветривания опок.

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

В современных условиях появились новые нерешенные задачи, связанные с трудностью улучшения водно-физических, агрохимических и биологических свойств почвы, со сложностью проблемы окультуривания и повышения плодородия осушаемых земель, а также с новыми формами землевладения и землепользования. В этой связи становится очень актуальным вопрос агроэкологической оценки и конкретных территорий и разработки мероприятий по их рациональному использованию и целесообразности мелиорации [2-6, 10, 13, 15].

Почвенный покров Калужской области характеризуется высокой комплексностью [7]. Это обусловлено широким спектром почвообразующих пород: сочетание ледниковых, водно-ледниковых озерно-ледниковых и древнеаллювиальных отложений с выходами коренных пород. Наименее изучены почвы на коре выветривания кремнистых пород - опок и трепелов. Их отличительной особенностью является высокое содержание обменного алюминия. Наличие обменного алюминия в почве ведет к определенным трудностям при мелиорации почв [9, 11, 14]

Цель настоящей работы: дать комплексную агроэкологическую оценку дерновых почв на коре выветривания опок и трепелов Людиновского района Калужской области и оценить возможность их рационального использования.

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, среднегодовая температура – (+4,5 - +4,6°C). Сумма активных температур - 2100-2200°C. ГТК – 1,4-1,5. Годовая сумма осадков составляет 760-780 мм. Дочетверичные отложения на обследуемой территории представлены трепелами и опоками коньякского яруса верхнемеловой системы.

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– ио-

нометрически (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 щелочногидролизующий – 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) [8]

По рельефу обследуемая территории достаточно сложная, с несколькими геоморфологическими элементами разной степени дренированности. Выходы дочетвертичных пород обнаруживаются на II надпойменной террасе реки Слободище. Кора выветривания кремнистых пород представляет собой породы зелено-палевого цвета во влажном состоянии и белые при высыхании - характеризуются высокой влагоемкостью (до 70-80%), но при этом имеют достаточно высокую водоотдачу, поэтому являются относительно водопроницаемыми.

Для участка характерна изреженная злаковая растительность (проектное покрытие 70-80%). Уровень грунтовых вод глубже 180 см, замкнутые понижения и поверхностное заболачивание отсутствуют.

Ниже приведено морфологическое описание разреза дерново-подзолистой тяжелосуглинистая почва на коре выветривания трепелов и опок:

**A1 (0-25)** – во влажном состоянии бурый, пестрый (5Y 7/6), в сухом – белесый (2,5 Y 9/2), комковатый, средний суглинок, отдельные корни, руки от него белесые, воду отдает плохо (в воде специфический болотный запах);

**A2(25-60)** – во влажном состоянии ярко-палевый (10YR 8/8), в сухом белесый светло палевый (10YR 9/4), влажноватый, среднеуплотнен, легкая глина, пористый, при высыхании легкий, комковатый. Есть редкие пятна ожелезнения. Размокает средне. Воду отдает средне;

**Bg (60-120)** во влажном состоянии ярко-палевый (10YR 8/8), в сухом более светлый белесый светло палевый (10YR 9/3), мокрый прилипает к лопате слоистый много уплотненных прослоев, глина, пористый, при высыхании легкий. Комковато-призматический. Размокает легко, воду отдает быстро.

**Уплотненные прослой опоки** - во влажном состоянии ярко-палевый (10YR 8/8), в сухом более светлый белесый светло палевый (10YR 9/2), почти белый, во влажном состоянии твердый, но режется лопатой, в сухом - пористый и очень легкий. Размокает в течении недели, воду отдает быстро, почти как песок. С 70 см спорадически сочится вода по трещинам.

Почва сформировалась на коре выветривания опок, содержание ила в которых 15-20%, пыли – более 60-80 %. По составу это – глина (табл. 1). Но в отличии от глины, плотность этих отложений 0,7-0,8 г/см<sup>3</sup>, пористость выше 60%, они не набухают, легко отдают и пропускают воду, поэтому разрезы сухие, а следы оглеения слабые и появляются глубже 150 см, дренаж здесь не требуется. По гидрологическому режиму он подходит для любого использования, в том числе и под сады.

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	15,1	16,1	29,2	8,6	23,4	7,6	39,6	31,2	61,2
B1	25-60	1,2	10,8	26,6	12,6	39,6	9,2	61,4	12,0	78,8
B2g	60-120	0,2	0,4	14,2	9,0	51,8	24,4	85,2	0,6	75,0
С опока	60-120	1,6	0,8	16,8	6,4	45,0	29,4	80,8	2,4	68,2

Почва на протяжении всего профиля имеет низкую и высокую пористость. Так как почва имеет глинистый (за исключением гумусового горизонта) гранулометрический состав значения гидрологических констан высокие, диапазон активной и доступной влаги очень широкий (табл. 2). Почвообразующие породы обладают очень высокой влагоемкостью и водоудерживающей способностью. Агрофизические свойства отличные.

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	0,91	44,6	1,2 5	9,61	14,4 2	22,6 1	32,3 1	17,8 9	9,69
A2	25-60	0,95	42,6	4,3 5	14,3 1	21,4 7	34,9 2	49,8 8	28,4 2	14,9 7
B2g	60-120	0,76	53,4	5,0 6	14,7 8	22,1 7	46,2 2	66,0 3	43,8 6	19,8 1
опока	60-120	0,60	80,3	4,4 3	15,0 8	22,6 2	47,0 2	67,1 7	44,5 6	20,1 5

ДДВ- диапазон доступной влаги, ДАВ – диапазон активной влаги

Мощность гумусового горизонта 15-20 см, но содержание гумуса низкое – 1,5-2,5 % (табл. 3). Реакция гумусового горизонта от слабокислой до среднекислой, глубже 30 см – очень сильнокислая, обменный алюминий – в количестве токсичном для растений появляется сразу после гумусового горизонта. Именно высокой кислотностью и высоким содержанием обменного алюминия обусловлена достаточно скудная растительность на этом участке, при значительном количестве воды. Необходимо известкование практически под любые плодово-ягодные культуры.

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	0-30	5,73	1,9	0,0	1,9	13,3	6,3	19,6	91,0
A2	30-40	3,53	9,5	5,2	4,3	12,2	4,6	16,8	64,0
B1f	40-80	3,34	16,6	15,8	0,8	12,0	4,0	16,0	49,0
B2	80-90	3,52	14,0	13,6	0,4	8,8	2,4	11,2	44,4

Несмотря на глинистый гранулометрический состав емкость катионного состава невысокая, что обусловлено каолиновым типом глинистых минералов, образующихся на коре выветривания кремнистых пород. В составе обменных катионов преобладает кальций.

## Агрохимические свойства

Горизонт	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		K <sub>2</sub> O		N <sub>щг</sub>		Гумус, %
	По Кирсанову				По Корнфилду		
	Мг/100 г почвы						
A1	1,76	Очень низкая	9,0	Средняя	15,1	Средняя	2,18

Почва имеет низкую обеспеченность подвижным фосфором, среднюю – обменным калием и щелочногидролизуемым азотом (табл. 4).

### Выводы

1. Дерново-подзолистые почвы, сформировавшиеся на выходах коры кремнистых пород на II надпойменной террасе реки Слободище Людиновского района Калужской области, характеризуются среднемошным гумусовым горизонтом комковатой структурой, слабой выраженностью признаков оподзоливания и оглеения.

2. Дерново-подзолистые почвы на коре выветривания опок и трепелов имеют глинистый гранулометрический состав, но при этом хорошие агрофизические свойства - низкую плотность, высокие значения пористости, гидрологических констант и влагоемкости на протяжении всего профиля, хорошую водоотдачу. Это обеспечивает хороший дренаж и отсутствие заболачивания

3. Агрохимические свойства дерново-подзолистых почв на коре выветривания опок и трепелов неблагоприятных для сельскохозяйственных культур – высокая кислотность и содержание подвижного алюминия, низкое содержание гумуса и подвижных форм основных элементов питания, что определяет скудность естественной растительности

4. Необходима химическая мелиорация: известкование и внесение минеральных и органических удобрений. Из-за высокой влагоемкости потребность в орошении низкая. Дерново-подзолистые почвы на коре выветривания опок и трепелов пригодны для любого использования после химической мелиорации, без нее – малопродуктивны

### Список литературы:

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. — М.: Изд-во МГУ, 1970.
2. Даутоков И.М. Особенности светло-серых и светло-серых оглеенных почв севера Тамбовской равнины / И.М. Даутоков, В.Н. Красин, Л.В. Степанцова // Сб.: Почвы и их эффективное использование: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, заслуженного деятеля науки Российской Федерации, профессора Владимира Владимировича Тюлина, 2018. - С. 27-35.
3. Зайдельман Ф.Р. Гидрологический режим почв Нечерноземной зоны (генетическое, мелиоративные и агрономические аспекты). - Л.: Гидрометеиздат, 1985. - 328 с.
4. Зайдельман Ф.Р. Естественное и антропогенное переувлажнение почв. - М.: Гидрометеиздат, 1992. - 287 с.
5. 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.
6. 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.

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

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

9. Клебанович Н.В. Обменный алюминий в дерново-подзолистых почвах Белоруссии различной кислотности / Н.В. Клебанович // Вестник Белорусского государственного университета. Серия 2. Химия. Биология. География. – 2002. - №3. - С. 60-64.

10. 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.

11. Орлов П.В. Связь между содержанием в почве обменного алюминия и легкоподвижного фосфора / П.В. Орлов // Плодородие. - 2013. - № 4. - С.13.

12. Практикум по Агрехимии 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. Семенов В.А. Обменный алюминий в экологии почв щелочных массивов Кольского полуострова / Семенов В.А. // Сб.: Фундаментальные и прикладные научные исследования: материалы международной научно—практической конференции, 2017. - С. 50-52.

15. 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.

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

17. 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. Stepanцова, V.N. Krasin, I.M. Dautokov, T.V. Krasina // Eurasian Soil Science. - 2019. - Т. 52. - № 5. - С. 494 - 506.

**UDC 631.416.631.445.24**

**PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES AND AGROCHEMICAL  
SPECIFIC FEATURES OF SODDY-PODZOLY SOILS ON THE BARK  
WEATHERING OF THE LYUDINOVSKY REGION  
KALUGA REGION**

**Stepantsova Lyudmila Valentinovna**

Doctor of Biology, Professor

stepanzowa@mail.ru

**Matsnev Igor Nikolaevich**

Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department

min74@mail.ru

**Krasin Vyacheslav Nikolaevich**

Candidate of Biology, Associate Professor

v.krasin@avgust.ru

**Vorobiev Maksim Vladimirovich**

Student

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** The morphological, physicochemical and agrochemical properties of sod soils on the weathering crust of siliceous prod.. The features of their introduction into crop rotation are considered.

**Key words:** sod-podzolic soils, exchangeable aluminum, soil morphology, physical and chemical properties.