

ИЗМЕНЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ЭРОДИРОВАННЫХ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭКСПОЗИЦИИ СКЛОНА

О.П. Якутина, к.б.н., Т.В. Нечаева, к.б.н., Н.В. Смирнова, к.б.н.,

Институт почвоведения и агрохимии СО РАН

630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, д. 8/2, oyakutina@yandex.ru

Приведены данные о содержании и запасах гумуса, валового азота, реакции среды в эродированных темно-серых лесных, выщелоченных черноземах, лугово-черноземной почве на склоне северо-западной и юго-восточной экспозиций. Дана характеристика биологической активности эродированных почв, продуктивности яровой пшеницы, структуры урожая и содержания NPK в зерне и соломе. Наиболее благоприятные условия потенциального питания растений складываются на склоне юго-восточной экспозиции. Негативное влияние эрозионных процессов на показатели плодородия на склоне северо-западной экспозиции, в сравнении с юго-западной, менее выражено. В инкубационном эксперименте наблюдается усиление минерализации органического вещества смытых почв, что свидетельствует о дестабилизирующем влиянии эрозии на почвенные свойства. Слабо-намытая почва характеризуется более высоким содержанием валового азота и более узким отношением C:N в слое 0-40 см.

Ключевые слова: экспозиция склона, водная эрозия, смытые почвы, чернозем, темно-серая лесная почва, гумус, азот, кислотность, структура урожая, биологическая активность почв.

Морфометрические показатели склона (экспозиция, крутизна, протяженность и форма) влияют на водный и тепловой режимы и, как следствие, на противозерозионную стойкость и питательный режим почвы. Склоны южной ориентации по сравнению с северными, отличаются значительно меньшими запасами влаги в почве, большим количеством солнечной радиации, сумма активных температур деятельной поверхности и продолжительность вегетационного периода на них, как правило, выше [5, 12]. Данными, полученными на эродированных почвах лесостепной зоны европейской части России [3, 4, 14], показано уменьшение содержания гумуса и элементов питания растений с увеличением крутизны склона. На склонах южной экспозиции снижение плодородия с нарастанием крутизны склона и качество урожая, как правило, выше, чем на северных. На юге Западной Сибири черноземные почвы занимают более 25 млн га и являются наиболее ценными для сельского хозяйства. В то же время эти почвы более подвержены эрозионным процессам в сравнении с черноземами европейской части России. Это связано с меньшей мощностью гумусового горизонта почв и повышенной интенсивностью эрозии вследствие континентальности климата. Наибольший урон склоновым землям сельскохозяйственного назначения наносит эрозия в результате весеннего снеготаяния [10]. Наличие большого количества сложных склонов, с уклонами более 4°, на территории юга Западной Сибири вызывает необходимость оценки их плодородия с учетом морфометрических показателей, поскольку в настоящее время данные по сравнительной характеристике плодородия смытых почв различных экспозиций отсутствуют.

Цель исследований – сравнить плодородие почв полярных экспозиций эрозионно опасного склона на основе агрохимических показателей почвы, биологической активности биоты, структуры и качества зерновой продукции.

Методика. Исследование проведено на юге Западной Сибири, геоморфологически относящемуся к территории Предсалаирья (Буготакский мелкосопочник), административно - к Тогучинскому району Новосибирской области. Данная территория характеризуется денудационно-аккумулятивным типом рельефа с большой глубиной вреза рек и балок (75-100 м) и существенной протяженностью склонов. Горизонтальное расчленение достигает здесь 1,5 км/км². Средняя крутизна склонов составляет 4°, причем значительна она на склонах южной экспозиции, где достигает 9-10°. В эрозионном отношении – это потенциально очень опасный район [10]. Исследованный участок представляет собой сложный склон с экспериментальными площадками юго-восточной и северо-западной экспозиций. Уклон на склоне юго-восточной экспозиции варьирует от 0 до 9,5°, северо-западной экспозиции – от 0 до 4,5°. Почвенный покров [6]: темно-серая лесная (СЛ^Т) несмытая, слабо- и среднесмытая почва (северо-западный склон); чернозем выщелоченный (Чв) несмытый и слабосмытый, лугово-черноземная (Чл) слабо намытая почва (юго-восточный склон). Почвы среднесильно-суглинистые. На момент исследования участки склона были заняты яровой пшеницей. Почвенные образцы отбирали до 40 см в двукратной повторности послойно через 10 см, растительные образцы – рамкой 50×50 см в четырехкратной повторности.

Почвы проанализировали [1] на содержание гумуса - по Тюрину; валового азота (N_{вал}) – по Кьельдалю; pH водной суспензии (pH_{H2O}) – потенциометрическим методом. Дыхательную активность почв и минерализацию почвенного органического вещества (ПОВ) изучали в инкубационном эксперименте при температуре 24°C и 50 % полевой влагоемкости в течение 18 дней на респирометре RespiCond IV. NPK в растениях определены методом мокрого озоления в смеси серной и хлорной кислот [1].

Результаты исследований и их обсуждение. Гумус, азот, реакция среды. Изменения содержания и запасов гумуса и азота, отношение C:N и реакция среды являются важнейшими показателями, характеризующими направленность питательного режима эродированных почв. Исследования показали (табл. 1), что содержание и запасы гумуса в почвах склона юго-восточной экспозиции были выше в сравнении с показателями, полученными на северо-западной экспозиции. Снижение содержания гумуса в эродированных почвах в сравнении с неэродированными также было более значительным. На склоне северо-западной экспозиции запасы гумуса в слое 0-40 см несмытой почвы составили 253

т/га, в слабо- и среднесмытой почвах – снизились на 16 и 40 % соответственно. На склоне юго-восточной экспозиции запасы гумуса в слое 0-40 см несмытой почвы равны 351 т/га, в слабосмытой и слабонамытой – снизились на 30 и 8 % соответственно.

1. Параметры потенциального плодородия почв склона полярных экспозиций

Глубина поч-вы, см	Почвы склона					
	северо-западной экспозиции			юго-восточной экспозиции		
	несмытая СЛГ	слабо-смытая СЛГ	средне-смытая СЛГ	несмытая Чв	слабо-смытая Чв	слабонамытая Чл
<i>Гумус: содержание (%) / запасы (т/га)</i>						
0-20	5,71 / 148	4,92 / 124	3,51 / 88	10,60 / 173	6,26 / 133	7,65/154
20-40	3,91 / 105	3,13 / 88	2,20 / 65	8,70 / 178	4,97 / 114	7,40/170
<i>N_{вал.}: содержание (%) / запасы (т/га)</i>						
0-20	0,21 / 5,4	0,16 / 4,1	0,14 / 3,6	0,31 / 5,0	0,26 / 5,6	0,50/10,1
20-40	0,15 / 4,0	0,09 / 2,6	0,06 / 1,7	0,24 / 4,8	0,18 / 4,2	0,42/9,7
<i>C:N (молярное) / pH_{вод.}</i>						
0-20	18,8 / 5,61	20,4 / 5,71	16,8 / 5,26	23,3 / 6,50	16,2 / 6,50	10,4/6,48
20-40	17,7 / 5,94	22,8 / 5,91	26,5 / 5,20	24,9 / –	18,6 / –	12,0/ –

Примечание. СЛГ – темно-серая лесная, Чв – чернозем выщелоченный, Чл – лугово-черноземная почва (здесь и в таблице 2). Прочерк – нет данных.

Содержание валового азота в почвах обеих экспозиций склона ниже средних значений (0,5-0,88), характерных для пахотного слоя незероированных черноземов Западной Сибири [2, 11]. На более холодной северо-западной стороне запасы валового азота в слое 0-40 см несмытой почвы составили 9,4 т/га, в результате эрозийных процессов они снизились в слабо- и среднесмытой почвах на 29 и 44 % соответственно. На склоне юго-восточной экспозиции запасы валового азота в слое 0-40 см несмытой и слабосмытой почвы были одинаковыми и составили 9,8 т/га, в слабонамытой почве – увеличились в 2 раза.

Для несмытых пахотных черноземных почв Западной Сибири характерны высокая обогащенность гумуса азотом (C:N в оподзоленных черноземах составляет 13,9, в выщелоченных черноземах – 10,7), нейтральная или слабокислая реакция среды [2]. Вынос илистых частиц, обогащенных гумусом и обменными катионами кальция и магния, в процессе эрозии снижает эрозийную стойкость почв, отношение C:N расширяется и реакция среды становится более кислой [9, 16], что также подтверждают исследования (см. табл. 1). На северо-западной экспозиции склона с усилением смытости почвы отношение C : N расширяется, в отличие от юго-восточной экспозиции.

Биологические свойства почв. Известно, что создание бездефицитного баланса углерода - необходимое условие формирования устойчивых агроценозов и поддержания почвенного плодородия на высоком уровне. Распашка земель и замена многолетней растительности сельскохозяйственными культурами приводят к увеличению минерализации гумуса [7]. Глобальные оценки эмиссии диоксида углерода из почв базируются на определении дыхания почвенной биоты и растений, что особенно актуально и для учета потерь углерода с поверхностным стоком в эрозийно опасных агроландшафтах.

В инкубационном эксперименте выявлены существенные различия в процессе дыхания и минерализации ПОВ темно-серых лесных почв и чернозема выщелоченного, расположенных на полярных экспозициях склона (рис. 1). Обнаружено увеличение кумулятивного количества выделившегося C-CO₂ в слое 0-20 см на смытых почвах как северо-западной, так и юго-восточной экспозиции. Данная особенность связана с разнонаправленностью эрозийно-аккумулятивных процессов, приводящих к неравномерному распределению по склону наносов, различающихся по гранулометрическому составу и содержанию органического вещества, а также неразложившихся органических остатков, которые могут служить дополнительным пищевым и энергетическим ресурсом для почвенной биоты. В естественных условиях этот ресурс достаточно быстро исчерпывается, тогда как в выровненных гидротермических условиях инкубационного эксперимента возможно наблюдать отклик почвенной биоты в виде увеличения почвенного дыхания, которое в последующем существенно снижается.

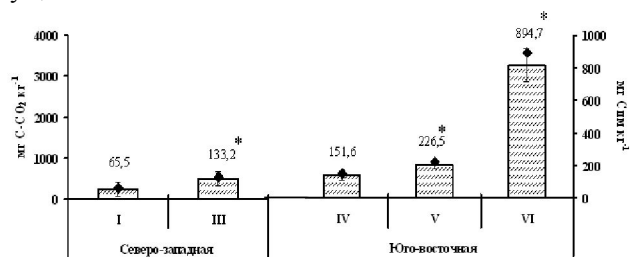


Рис.1. Минерализация ПОВ на полярных экспозициях склона в инкубационном эксперименте
Почвы: I – СЛГ несмытая, III – СЛГ среднесмытая, IV – Чв несмытый, V – Чв слабосмытый, VI – Чл слабонамытая.
Представлены среднее и стандартное отклонение (M±s) при общем объеме выборки n = 15. * – величины, статистически значимые (p < 0,05), отличающиеся от таковых на несмытой почве

На юго-восточной экспозиции склона интенсивность минерализации ПОВ в несмытом черноземе в 2,3 раза, а в смытом в 1,7 раз выше, чем в темно-серых лесных почвах северо-западной экспозиции. Наиболее высок этот показатель на слабонамытой почве. Установлено, что стабильность ПОВ, характеризующая способность органического вещества почвы сохранять свои свойства и функции во времени, снижается в слабонамытой и смытых почвах в 14,5 и 2,5-3,0 раза соответственно по сравнению с несмытыми, что свидетельствует о дестабилизирующем эффекте эрозийных процессов на склоне. В естественных условиях это связано с физическим разрушением почвенных агрегатов в процессе размыва и переходом части защищенного почвенного органического вещества в потенциально-минерализуемое, что также отмечено в эродированных почвах европейской части России [8].

Содержание NPK в пшенице, структура урожая. Темно-серые почвы склона северо-западной экспозиции до повторной распашки и выращивания пшеницы не менее 10 лет были заняты естественной луговой растительностью, преимущественно бобово-злаковым разнотравьем и использовались как сенокосные угодья. В среднем за три года, продуктивность трав на среднесмытой почве по сравнению с несмытой была выше в 1,4 и 1,9 раза в первый и второй укосы соответственно, что полагаем связано с доминированием в травостое бобовых над злаками и разнотравьем [15]. Последую-

щая распашка и выращивание зерновых культур без внесения удобрений привели к постепенному снижению продуктивности яровой пшеницы и изменению структуры урожая на смытых участках склона. Так, на несмытой почве масса снопа и зерна в снопе составила, соответственно, 1013 и 426 г/м², на слабосмытой почве эти показатели снизились в 2,8 и 3,8 раза, на среднесмытой почве – в 3,3 и 3,8 раза (рис. 2). Зерно пшеницы на несмытой почве склона было отнесено к группе с высокой массой (> 30 г) 1000 зерен – 40,3 г. На слабо- и среднесмытой почвах этот показатель снизился до 29,7 и 30,8 г соответственно и был отнесен к средней группе (25-30 г).

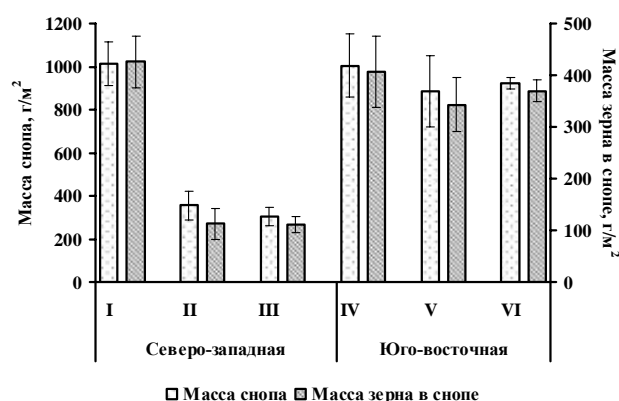


Рис. 2. Структура урожая яровой пшеницы на почвах склона: Почвы: I – СЛ^г несмытая, II – СЛ^г слабосмытая, III – СЛ^г среднесмытая, IV – Чв несмытый, V – Чв слабосмытый, VI – Чл слабонамытая. Представлены среднее и стандартное отклонения (M±s) при общем объеме выборки n = 24

На склоне юго-восточной экспозиции с Чв и Чл наибольшая масса снопа и зерна в снопе также была на несмытой почве и составила, соответственно, 1005 и 406 г/м². На слабосмытой и слабонамытой почвах по сравнению с несмытой отмечено незначительное снижение данного показателя (рис. 2). Зерно пшеницы было отнесено к группе с высокой массой 1000 зерен: на несмытой и слабонамытой почвах – 39,5 г, на слабо-смытой почве – 37,8 г.

2. Содержание NPK в товарной продукции яровой пшеницы в зависимости от экспозиции склона

Части товарной продукции	Почвы склона					
	северо-западной экспозиции			юго-восточной экспозиции		
	несмытая СЛ ^г	слабосмытая СЛ ^г	среднесмытая СЛ ^г	несмытая Чв	слабосмытая Чв	слабонамытая Чл
Азот (N), %						
Зерно	1,27 ± 0,15	1,38 ± 0,24	1,32 ± 0,21	1,01 ± 0,11	1,05 ± 0,09	0,99 ± 0,10
Солома	0,34 ± 0,08	0,35 ± 0,06	0,34 ± 0,08	0,22 ± 0,03	0,27 ± 0,04	0,24 ± 0,06
Фосфор (P), %						
Зерно	0,37 ± 0,02	0,32 ± 0,03	0,35 ± 0,01	0,39 ± 0,01	0,39 ± 0,02	0,42 ± 0,04
Солома	0,05 ± 0,01	0,04 ± 0,01	0,05 ± 0,01	0,06 ± 0,02	0,05 ± 0,01	0,06 ± 0,02
Калий (K), %						
Зерно	0,41 ± 0,03	0,44 ± 0,03	0,50 ± 0,06	0,41 ± 0,07	0,41 ± 0,05	0,41 ± 0,03
Солома	1,03 ± 0,22	0,79 ± 0,08	0,87 ± 0,05	0,89 ± 0,16	1,13 ± 0,16	1,04 ± 0,06

Примечание. Представлены среднее и стандартное отклонения (M±s) при общем объеме выборки n = 24.

Согласно грациям [13, 15], содержание азота в зерне и соломе пшеницы было очень низким, с наименьшими значениями на склоне юго-восточной экспозиции (табл. 2). Содержание фосфора в зерне пшеницы оптимальное, в соломе ниже среднего. Содержание калия в зерне пшеницы ниже среднего, а в соломе отмечен избыток этого элемента.

Содержание азота в зерне пшеницы оптимальное, в соломе ниже среднего. Содержание калия в зерне пшеницы ниже среднего, а в соломе отмечен избыток этого элемента.

Заключение. Плодородие пахотного слоя черноземных почв, расположенных на склоне с полярными экспозициями, различно. Наиболее благоприятные условия потенциального питания растений на склоне юго-восточной экспозиции. Эрозия в результате весеннего снеготаяния значительно снижает плодородие, с увеличением степени смытости почвы этот процесс нарастает. Эрозия на склоне юго-восточной экспозиции приводит к более быстрому снижению содержания и запасов гумуса и валового азота в сравнении с северо-западной экспозицией. Слабонамытая почва характеризуется повышением содержания валового азота и более узким отношением C:N в слое 0-40 см.

Наилучшая структура урожая яровой пшеницы на несмытых почвах обеих экспозиций склона. С усилением степени смытости почв она ухудшалась, причем наиболее существенно на темно-серой лесной почве. Содержание азота в зерне и соломе выше на северо-западной экспозиции склона, фосфора – на юго-восточной. На содержание калия в продукции экспозиция не влияла. Зафиксировано увеличение дыхательной активности и интенсивности минерализации ПОВ в несмытых и смытых почвах юго-восточной экспозиции. Стабильность органического вещества существенно снизилась как в смытой, так и в намытой почвах, что свидетельствует о дестабилизирующем эффекте эрозионных процессов на склоне.

Различное плодородие почв на полярных экспозициях склона необходимо учитывать при адаптивно-ландшафтных системах земледелия с целью получения планируемого урожая культур и воспроизводства почвенного плодородия.

Литература

1. *Агрохимические методы исследования почв* / Под ред. А.В. Соколова. – М.: Наука, 1975. – 656 с.
2. *Агрохимические свойства почв и эффективность удобрений* / Гамзиков Г.П., Ильин В.Б., Назарюк В.М. и др. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1989. – 254 с.
3. *Дубовик Е.В., Дубовик Д.В.* Агрохимические свойства чернозема в зависимости от экспозиции и крутизны склона // *Агрохимия*. – 2012. – № 7. – С. 10-15.
4. *Дубовик Е.В., Дубовик Д.В.* Агрохимические свойства серых лесных почв склонового агроландшафта // *Агрохимия*. – 2013. – № 11. – С. 19-25.
5. *Каштанов А.Н., Ятушенко В.Е.* Агроэкология почв склонов. – М.: Колос, 1997. – 240 с.
6. *Классификация и диагностика почв СССР*. – М.: Колос, 1977. – 224 с.
7. *Ларионова А.А., Розанова Л.Н., Евдокимов И.В., Ермолаев А.М.* Баланс углерода в естественных и антропогенных экосистемах на серых лесных почвах // *Почвоведение*. – 2002. – №2. – С. 177-185.
8. *Семенов В.М., Тулина А.С.* Сравнительная характеристика минерализации органического вещества в почвах природных и сельскохозяйственных экосистем // *Агрохимия*. – 2011. – №12. – С. 53-63.
9. *Танасиенко А.А.* Эродированные черноземы юга Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1992. – 150 с.
10. *Танасиенко А.А.* Специфика эрозии почв в Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2003. – 176 с.
11. *Танасиенко А.А., Якутина О.П., Чумбаев А.С.* Содержание азота в нарушенных и ненарушенных черноземах и продуктах твердого стока расчлененной территории Западной Сибири // *Проблемы агрохимии и экологии*. – 2016. – № 2. – С. 39-46.
12. *Томсон Л.М., Троу Ф.Р.* Почвы и их плодородие // Пер. с англ. Э. И. Шконде. – М.: Колос, 1982. – 462 с.
13. *Церлинг В.В.* Диагностика питания сельскохозяйственных культур. – М.: Агропромиздат, 1990. – 235 с.
14. *Чуян Г.А., Ермаков В.В., Чуян С.И.* Агрохимические свойства типичного чернозема в зависимости от экспозиции склона // *Почвоведение*. – 1987. – № 12. – С. 39-46.
15. *Якименко В.Н.* Калий в агроценозах Западной Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2003. – 231 с.
16. *Якутина О.П., Нечаева Т.В., Смирнова Н.В.* Режимы основных элементов питания и продуктивность растений на эродированных почвах юга Западной Сибири // *Проблемы агрохимии и экологии*. – 2011. – № 1. – С. 16-22.

CHANGES IN FERTILITY OF ERODED CHERNOZEMS IN THE SOUTHERN REGIONS OF WESTERN SIBERIA DEPENDING ON SLOPE EXPOSURE

O.P. Yakutina, T.V. Nechaeva, N.V. Smirnova

*Institute of Soil Science and Agrochemistry, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences
pr. Acad. Lavrentieva 8/2, Novosibirsk, 630090 Russia, e-mail: oyakutina@yandex.ru*

Data on the contents and reserves of humus and total nitrogen and pH in eroded gray forest soils, leached chernozems, and meadow-chernozemic soil on slopes of northwestern and southeastern exposures are presented. The biological activity of eroded soils, wheat productivity, yield structure, and NPK content in grain and straw are characterized. It has been shown that the most favorable conditions for potential plant nutrition are created on the southeastern slope. Erosion processes on the warmer slope lead to a more rapid decrease of soil fertility in contrast to the colder slope. In an incubation experiment, mineralization of organic matter of eroded soils is observed, which indicates a destabilizing effect of erosion on soil properties. Slightly drift soil is characterized by an increase in total nitrogen and a narrower C:N ratio in the 0- to 40-cm layer.

Keywords: slope exposure, water erosion, eroded soils, chernozem, dark grey forest soil, humus, nitrogen, acidity, yield structure, biological activity of soils.

ОЦЕНКА ПЛОДОРОДИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ПОЧВ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

А.П. Чевычелов, д.б.н., О.Г. Захарова, к.б.н.,

*Институт биологических проблем криолитозоны
СО РАН 677980, г. Якутск, пр. Ленина, 41, olya.choma@mail.ru*

Представлены результаты исследования физико-химических и агрохимических показателей 12 различных почв Южной Якутии. Установлена статистически значимая корреляционная зависимость между значениями изучаемых показателей и данными урожайности растений овса, полученными в вегетационных опытах, поставленных на исследуемых почвах. На основе проведенных работ дана сравнительная оценка плодородия почв Южной Якутии.

Ключевые слова: почвы, физико-химические и агрохимические показатели, урожайность, плодородие, сравнительная оценка.

Южная Якутия в промышленном отношении является наиболее развитым регионом Республики Саха (Якутия). Рост промышленного производства здесь сопровождается резкой диспропорцией в развитии сельского хозяйства, в особенности растениеводства. Последнее в большей степени обусловлено отсутствием доступных в транспортном отношении и пригодных для сельскохозяйственного освоения почвенных площадей. Между тем окончание строительства и ввод в эксплуатацию Амурско-Якутской железнодорожной магистрали способствуют более успешному освоению данной территории, выявлению земельных ресурсов сельскохозяйственного назначения, разработке приемов повышения и сохранения плодородия почв в местных ландшафтно-климатических условиях.

Цель исследования – провести сравнительную оценку плодородия различных типов почв Южной Якутии, потенциально пригодных для сельскохозяйственного освоения.

Методика. Пробы почв для изучения их физико-химических и агрохимических свойств отбирали из поверхностного (0-20 см) слоя. Определение агрохимических показателей проводили по стандартным методикам, принятым в почвоведении и агрохимии [1, 2]. При этом легкогидролизуемые соединения N определяли по Тюрину и Кононовой, подвижные фосфаты – по Гинзбург-Артамоновой, доступный калий – по Масловой.

В процессе проведения работ изучали свойства следующих типов и разновидностей почв Южной Якутии: 1 – подзолистая типичная песчаная; 2 – мерзлотно-

таежная оподзоленная супесчаная; 3 – мерзлотно-таежная типичная супесчаная; 4 – мерзлотно-таежная типичная среднесуглинистая; 5 – пойменная дерновая легкосуглинистая; 6 – палевая выщелоченная легкосуглинистая; 7 – дерново-карбонатная оподзоленная легкоглинистая; 8 – дерново-карбонатная типичная легкоглинистая; 9 – перегнойно-карбонатная тяжелосуглинистая; 10 – торфяно-болотная верховая; 11 – торфяно-болотная переходная; 12 – торфяно-болотная низинная.

Вегетационные опыты с растениями овса на данных почвах закладывали по общепринятой методике [4] в сосудах емкостью 3 л площадью 0,024 м², в 3-кратной повторности, по схеме: 1. Контроль, без удобрений; 2. NPK. При этом вносили: N – 0,75, P₂O₅ – 0,5 и K₂O – 0,5 г/сосуд. Влажность почв в сосудах в течение всего вегетационного периода поддерживали на уровне 0,7 НВ. Растения овса срезали в фазе колошения, определяли влажность весовым методом, окончательный учет урожая производили на абсолютно сухой навеску (АСН).

При обработке данных вегетационного опыта, а также установлении связей между урожайностью растений овса и физико-химическими и агрохимическими показателями исследованных почв использовали дисперсионный и корреляционный методы анализа [5].

Результаты и их обсуждение. Физико-химические и агрохимические свойства изучаемых почв приведены в таблице 1, из данных которой следует, что представленные показатели значительно изменяются. При этом рН водной вытяжки варьирует от кислого до слабощелочного, содержание гумуса в 9 минеральных почвах – от очень низкого до очень высокого [7]. Данные почвы характеризуются в основном легким гранулометрическим составом – песчано-супесчано-легкосуглинистым (56%), а их меньшая часть тяжелым – тяжелосуглинисто-легкоглинистым (44%). Согласно известным грациям содержания подвижных соединений азота, фосфора и калия, доступных для растений, изучаемые почвы относятся в большей степени к средне- и высокообеспеченным легкогидролизуемым азотом (75%), доступным калием (58%) и в основном к низкообеспеченным подвижными фосфатами (75%). Исследуемые мерзлотно-таежные почвы Южной Якутии также в целом ха-