

# Подсекция «Физика почв. Эрозия почв. Информационные технологии в почвоведении»

**Влияние мульчирования модельной дерново-подзолистой почвы еловым опадом на динамику капиллярно-сорбционного давления почвенной влаги**

**Борисова Екатерина Олеговна**

*Аспирант*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*факультет почвоведения, Москва, Россия*

*E-mail: BorisovaEO1@yandex.ru*

В современных культурных ландшафтах (парках, лесопарках, на дворовых и частных приусадебных территориях и т.п.) мульчирование все чаще используется не только как декоративный прием, усиливающий эстетическое восприятие арт-объектов (групп кустарников, цветников, миксбордеров и пр.), но и как прием, существенно влияющий на гидрологический режим почв и грунтов [1,2,3]. Важнейшим аспектом регулирования водного режима почв является поиск оптимального диапазона почвенной влаги для различных видов растений и почв и поддержание этого диапазона в течение вегетационного периода [4]. Вследствие этого, задача выявления закономерностей в варьировании параметров гидрологического режима под влиянием мульчирующего материала в связи с проблемой устойчивого функционирования артоэкосистем приобретает все большую актуальность [5]. Одной из задач исследований было изучение динамики капиллярно-сорбционного давления почвенной влаги под влиянием мульчирования еловым опадом разной мощности.

Опыты проводились в лизиметрах Почвенного стационара МГУ им. М.В. Ломоносова площадью 8,5 м<sup>2</sup> и глубиной 1,7 м. Почва – дерново-подзолистая среднесуглинистая. Капиллярно-сорбционное давление почвенной влаги измеряли тензиометрами с воздушно-пузырьковыми манометрами на глубине 10 и 20 см в следующих вариантах опыта: слой мульчи 2 и 5 см; участки без мульчирующего покрытия, изолированные от бокового притока влаги; без мульчи, но при наличии контакта с почвой под мульчей.

Выявлено, что при контакте замульчированных еловым опадом и обнаженных участков почвы фиксируется горизонтальный переток влаги в последние под влиянием градиента капиллярно-сорбционного давления с интенсивностью 1-4 мм вод сл/сут как на глубине 10, так и 20 см, что обнаруживает тенденцию к увеличению влажности почвы без мульчи, находящейся в контакте с замульчированными вариантами.

Варьируя мощность елового опада, чередование открытых и закрытых мульчей участков почвы возможно поддерживать широкий спектр оптимальных условий для растений-ацидофилов, характеризующихся различной степенью отзывчивости на влажность почвы. Под слоем мульчи 5 см можно рекомендовать возделывание гигрофитов, под 2 см – гигромезофитов и на открытых участках, контактирующих с замульчированной почвой – мезофитов.

## Литература

1. Братсберг У.Х. Испарение в атмосферу. Теория, история, приложения. Л., 1985.
2. Гусев Е. М. Испарение воды просыхающей почвой // Почвоведение. 1998. № 8.
3. Steiner J.L. Tillage and surface effects on evaporation from soils // Soil Sc. Soc. Am. J. 1989, Vol. 53, №3.
4. Оптимизация водного и азотного режимов почвы / Под ред. Судницын И.И., Умаров М.М. М., 1988.

5. Сидорова М.А., Чернова А.Д. Мульчирование органическими материалами как эффективный агромелиоративный прием на дерново-подзолистой почве в условиях засушливых вегетационных периодов // Тр. Международной конференции. Санкт-Петербург, 2012.

### **Информационные технологии при изучении почвенного покрова биосферного заповедника «Ростовский»**

***Вздыхалкина Анна Петровна***

*Студентка*

*Южный федеральный университет, факультет биологических наук,*

*Ростов-на-Дону, Россия*

*E-mail: vzdykhalkina@mail.ru*

Государственный природный заповедник «Ростовский», расположенный в долине р. Западный Маныч на территории Орловского и Ремонтненского районов Ростовской области, представляет собой 4 степных участка площадью от 990 до 2115 га, находящиеся в 5-25 км друг от друга, а также 2587 га акватории оз. Маныч-Гудило (Пролетарского водохранилища). Общая площадь заповедника составляет 9464,8 га.

Поскольку заповедник был организован на отдельных территориях нескольких сельскохозяйственных предприятий (колхозов), то в настоящее время отсутствует единая почвенная карта. Целью настоящей работы является создание цифровой почвенной карты одного из четырех участков заповедника – «Островного», который расположен в Орловском районе. Он занимает большой остров Водный (Южный), находящийся в северо-западной части оз. Маныч-Гудило, несколько более мелких соседних островов (Горелый, Птичий), примыкающую к ним акваторию, а также 10 га материкового берега. Общая площадь участка – 4591,0 га, в том числе 1848,0 га пастбищ, 38,9 га болот, 5,2 га солончаков, 11,8 га оврагов, 4,6 га дорог, 4,9 га под постройками и 2677,6 га под водой [2].

Цифровая почвенная карта островной части заповедника «Ростовский» формировалась с помощью методики разработанной на кафедре почвоведения и оценки земельных ресурсов ЮФУ. В основе методики лежит использование архивных материалов НИИ ЮЖГИПРОЗем, данных дистанционного зондирования земли, находящихся в свободном доступе, и программы – векторизатора Soil\_Contour, разработанной на базе кафедры почвоведения ЮФУ. Создание цифровой почвенной карты не ограничивается только лишь векторизацией фондовых материалов почвенного обследования, но и подразумевает их последующую корректировку в полевых условиях. В качестве исходных материалов выступали данные почвенного обследования Орловского района Ростовской области, выполненные НИИ ЮЖГИПРОЗем в масштабе 1:100 000 [1,3].

В результате работы была векторизована и проанализирована почвенная карта острова Водный заповедника Ростовский. Общая площадь территории острова составила 2406 га. На картографируемой территории выделены следующие типы почв: каштановые – 1639 га, луговые 11 га и солонцы гидроморфные – 755 га. Преобладающий гранулометрический состав почв – тяжелосуглинистый (2365 га), меньшую площадь занимают глинистые почвы – 40 га. Часто незасоленные каштановые почвы залегают в комплексе с засоленными, что приводит к образованию каштаново-солонцовых почвенных комплексов, которые включают в себя 2 почвенные разности.

### **Литература**

1. Крыщенко В.С, Татаринцева О.П, Голозубов О.М, Литвинов Ю.А. Методические указания к практическим занятиям: "Методы сбора, внесения информации и векторизации почвенных карт в базе данных Soil Matrix". Ростов н/Д, 2010.

2. Липкович А.Д. Мониторинг природных экосистем долины Маныча: Труды ФГУ «Государственный природный заповедник “Ростовский”». Выпуск 4. Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ ЮФУ, 2010. 216 с.
3. Почвенная карта Орловского района Ростовской области. Масштаб 1:100 000.

**Перспективы прецизионного земледелия как инструмента для создания базы данных состояния почв. Построение карт плодородия и урожайности сельскохозяйственных угодий**

**Волков Николай Сергеевич**

*Магистр второго года обучения*

*Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, факультет почвоведения, агрохимии и экологии, Москва, Россия*

*E-mail: volk-kamil@yandex.ru*

Система точного, или прецизионного, земледелия (precision agriculture) представляет собой высшую форму адаптивно-ландшафтного земледелия, основанного на наукоемких агротехнологиях с высокой степенью технологичности [1].

Одним из наиболее распространенных составляющих точного земледелия является оценка состояния почвы и построение карт плодородия, урожайности, а в перспективе, карт рентабельности каждого конкретного участка сельскохозяйственных угодий. Накопление и хранение данных в электронном виде позволяет отслеживать динамику процессов в наглядной и удобной для работы форме.

В качестве основы и отправной точки получения высоких урожаев рассматривается картограмма плодородия почвы. В точном земледелии отбор проб с каждого поля производится чаще всего по сетке, узлы которой заданы с определенной частотой, и благодаря системе навигации имеют точные координатные привязки. Полученная информация – карта и уровни плодородия в каждой точке – загружается в специализированную программу (SMS Advanced или Agrar-Office), которая формирует задание для бортового компьютера, регулирующего дозы внесения удобрений с машины (по технологии off-line).

Центр точного земледелия РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева на протяжении нескольких лет на практике применяет методы точного земледелия для оптимизации составления карт плодородия почвы [2]. На примере пространственного распределения фосфора ( $P_2O_5$ ) в пахотном слое почвы на поле сравниваются различные способы представления полученных данных отбора проб (с использованием системы SMS Advanced компании AG Leader, USA) [3].

Контролирование равномерности плодородия почвы возможно не только с помощью отбора проб и проведения агрохимических анализов, но и по состоянию посевов: во время вегетации с использованием сканеров, измеряющих индекс NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) – нормализованный относительный показатель растительности. Индекс позволяет оценить не только неоднородность плодородия почвы, но и пятнистость, обусловленную засоренностью посевов или распространением болезней. Существует практическая возможность оценить степень взаимосвязи между отдельными характеристиками почвы пахотного слоя, распределением индекса NDVI и урожайностью культуры. Одним из вариантов составления картограммы неоднородности почвы стала возможность оценки состояния почвы не по урожайности в среднем, а на каждом конкретном участке.

### **Литература**

1. Балабанов В.И. Навигационные технологии в сельском хозяйстве. Координатное земледелие. Учебное пособие для высших учебных заведений. М.: Издательство РГАУ-МСХА им К.А. Тимирязева, 2013. 146 с.

2. Березовский Е.В., Железова С., Самсонова В. Опыт составления карт для точного земледелия // Аграрное обозрение. 2010, №2. С. 43-46.
3. <http://www.pole-st.ru/ctz.html> (Центр точного земледелия РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)

## **Роль агрегированности почв в поглощении $^{90}\text{Sr}$ растениями**

***Гаджиагаева Рамилла Адимовна***

*Аспирант*

*Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева,  
факультет почвоведения, агрохимии и экологии, Москва, Россия*

*E-mail: gadjagayeva@gmail.com*

Ранее было обнаружено, что при первичном взаимодействии  $^{137}\text{Cs}$  с агрегированной почвой, радионуклид взаимодействует не со всей почвенной массой, а локализуется на поверхности агрегатов. Такое состояние не является стабильным, поскольку в почве постоянно протекают процессы переагрегирования почвенной массы. Однако, даже спустя 14 лет после Чернобыльской катастрофы, в отдельных случаях обнаруживались остаточные проявления исходного неравномерного распределения радионуклида в почвенной массе.

Результаты этих исследований дают основания предполагать, что первичная локализация радионуклидов на поверхности агрегатов влияет на их поглощение растениями. Это связано с тем, что основная масса активных корней локализована в межагрегатном пространстве почвы и контактирует преимущественно с поверхностью почвенных агрегатов. С течением времени, благодаря переагрегированию почвенной массы, радионуклид, находящийся на поверхности может перейти во внутриведную массу и, вследствие этого, станет менее доступен для корневого поглощения. Экспериментальной проверке этой гипотезы посвящено данное сообщение.

Для этой цели были получены почвенные агрегаты трех типов с различной локализацией радионуклидов: 1) Радионуклид локализован только на поверхности; 2) Радионуклид равномерно распределен во всей массе агрегата; 3) Радионуклид локализован во внутриведной массе, в то время как поверхность агрегата не загрязнена. Эксперименты проводились в условиях вегетационного опыта с агрегатами размером 7-10 мм. Было установлено, что при выращивании бобов, поступление  $^{90}\text{Sr}$  в варианте с поверхностным и тотальным распределениями радионуклида в агрегате приблизительно в три раза превышало поступление в варианте с внутренним распределением. Со временем, в течении 3 месяцев, разница между вариантами с различной локализацией  $^{90}\text{Sr}$  сократилась. Если поначалу поступление  $^{90}\text{Sr}$  из поверхностно меченных агрегатов приблизительно в 3 раза превышало поступление из внутренне меченого варианта, то к концу вегетационного опыта эта разница стала равна 1,3. Эти данные свидетельствуют о процессе переагрегирования почвенной массы в течении опыта. Оценка доли поглощения  $^{90}\text{Sr}$  с поверхности агрегатов (ПП, %) производилась по следующей формуле:  $\text{ПП} = ((\text{Кн1} - \text{Кнт})/\text{Кн1}) * 100$ , где  $\text{Кн1}$  – коэффициент накопления радионуклида с поверхности агрегата,  $\text{Кнт}$  – коэффициент накопления из тотально меченого агрегата, 100 – переводной коэффициент. По полученным данным, около 70% радионуклида поглощалось с поверхности агрегата.

Также был проведен опыт для оценки сорбции и диффузии  $^{90}\text{Sr}$  в почве.

Работа рекомендована д.б.н., профессором Фокином А.Д.

**Влияние относительной влажности воздуха и температуры на смыв дождевой водой  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{60}\text{Co}$  и  $^{85}\text{Sr}$  с поверхности гранита**

*Гусаров Александр Сергеевич, Степина Ирина Алексеевна,*

*Маслова Катерина Михайловна*

*м.н.с., аспирант, аспирант*

*ФГБУ «НПО «Тайфун», Обнинск, Россия*

*E-mail: gusarov-a-s.him@yandex.ru*

При выбросах аэрозоля долгоживущих радионуклидов (РН) в атмосферу в результате радиационных аварий происходит загрязнение внешних поверхностей различных природных и антропогенных объектов окружающей среды. Выходы гранита составляют существенную долю поверхности в горных областях. Из гранита также изготавливается плитка для облицовки зданий. В гранитных породах часто располагают хранилища для радиоактивных отходов. Изучение влияния такого метеорологического фактора как относительная влажность воздуха (ОВВ) на глубину проникновения РН вглубь гранита при осаждении радиоактивного аэрозоля на его поверхность и их способность к смыву дождевой водой ранее не проводилось. Целью настоящих исследований было изучение смыва и проникновения  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{60}\text{Co}$  и  $^{85}\text{Sr}$  вглубь гранита в зависимости от времени контакта от 1 до 28 суток, ОВВ и температуры. Также была изучена сорбция этих радионуклидов в водных суспензиях гранита и химические формы нахождения с помощью метода последовательных экстракций [1].

Проникновение радионуклидов вглубь гранита в сухих условиях зависело от ОВВ. При 30% ОВВ и 20°C толщина слоя гранита, в котором содержится 90% запаса обнаруженных в твердой фазе  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{60}\text{Co}$   $h_{90\%}$  не превышала 1-1.5 мм. При 87% ОВВ наблюдается формирование длинного узкого «хвоста» этих РН, которые проникают до глубины 4 мм. Для  $^{85}\text{Sr}$  величина  $h_{90\%}$  составляла до 10 мм. В диапазоне температур от 5 до 35 °C смыв  $^{137}\text{Cs}$  с поверхности гранита при имитации дождя интенсивностью 20 мм/час в течение 30 минут изменялся для 1 суток взаимодействия от 28.2±5.4% до 16.1±4.3% при 30 и 87% ОВВ и для 28 суток взаимодействия, соответственно, от 18.6±5.0% до 7.1±2.3%. При 30% ОВВ смыв  $^{60}\text{Co}$  с поверхности гранита (около 20%) не зависел от температуры и времени контакта с поверхностью. При 87% ОВВ увеличение температуры от 5 до 35°C вызывало уменьшение смыва  $^{60}\text{Co}$  с 9.5±0.8 до 2.6±0.6%. Таким образом, увеличение ОВВ с 30 до 87% приводило к уменьшению смыва РН в зависимости от времени инкубирования и температуры в 1.3-7.6 раз.

Обнаружена корреляция между глубиной проникновения РН в гранит и их коэффициентами распределения определенных для суспензий с порошком гранита. На основании измеренных потенциалов связывания радиоцезия и рассчитанных концентраций ионов калия для влажности эквивалентной общей пористости материалов коэффициенты распределения  $^{137}\text{Cs}$  в граните изменялись от 5 до 26 дм<sup>3</sup>/кг [1]. Использование 1 М раствора  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  для определения обменной доли радионуклидов было более эффективным (33%), чем использование 1 М раствора  $\text{MgCl}_2$  (6.5%) в методе последовательных экстракций Tessier (1979). Подвижная фракция  $^{60}\text{Co}$  в граните составляла порядка 6-8%, а подвижная фракция  $^{90}\text{Sr}$  порядка 67%. Если предположить, что проникновение РН обусловлена всасыванием влаги капиллярами, то при низком объеме пор гранита повышение ОВВ вызывает увеличение статистической толщины пленки сорбированной воды и уменьшение диаметра пор. Это приводит к увеличению глубины всасывания попадающего на поверхность гранита жидкого аэрозоля и, соответственно, к увеличению глубины проникновения РН. Работа выполнена при финансовой поддержке гранта МНТЦ №4007.

### **Литература**

1. Степина И.А., Маслова К.М., Попов В.Е. Потенциалы связывания радиоцезия в строительных материалах // Радиохимия. 2013, Т.55, №3. С. 249-252.

## **Структурные характеристики дерново-подзолистой почвы под лесным массивом**

**Клюева Валерия Валерьевна**

*Студент*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*факультет почвоведения, Москва, Россия*

*E-mail: vvklyueva@gmail.com*

В изучении морфологических особенностей почв важным фактором является декомпозиция её элементов. Возможным является выделение морфонов – морфологических элементов, сложенных повторяющимися в их пределах морфемами двух или более типов [2]. Но это не даёт полного представления о почве. Возможность объяснения различных процессов также связана с понятием о структуре почвы – форме и размере структурных отдельностей в виде макроагрегатов, на которые она распадается. Оценка структурности почвы необходима для прогноза урожая выращиваемых сельскохозяйственных культур, изучения водного, теплового, питательного, воздушного режимов почв.

Цель работы: изучить выделенные морфоны и сравнить их свойства со свойствами общей массы соответствующих горизонтов.

Объектом исследования была выбрана дерново-подзолистая почва под ельником в Пушкинском районе Московской области.

Образцы: №1, 2 (гор. А1), №3 (гор. А1А2), №4, 5, 6, 7, 8 (гор. А2), №9, 10 (гор. А2В), №11, 12 (гор. В1, В2), насыпные образцы: гор. А1, А2, А2В.

Оценка структурности с помощью коэффициента структурности и суммы агрономически ценных агрегатов совпадает для каждого из изучаемых почвенных образцов, все имеют отличное или хорошее агрегатное состояние [1]. Изучение прочности агрегатов образцов методом конического пластометра в воздушно-сухом состоянии выявило отличия значений для морфонов каждого горизонта [4]. Прочность агрегатов возрастает вниз по профилю, что можно связать с увеличением тонкодисперсности гранулометрического состава и подтвердить его исследованиями. Наблюдается низкая прочность агрегатов в увлажненном состоянии, но отличия между значениями для морфонов одного горизонта менее значительные. При общем утяжелении гранулометрического состава (метод лазерной дифракции) и уменьшении содержания общего углерода (метод кулонометрического титрования) вниз по профилю, не выявлено существенного изменения обозначенных показателей для морфонов одного горизонта [3].

### **Литература**

1. Гончаров В.М. Оценка структурности почвы / Теории и методы физики почв. Е.В. Шейн, Л.О. Карпачевский (ред.) М.: «Гриф и К», 2007. 616с.
2. Корнблум Э.А. Основные уровни морфологической организации почвенной массы // Почвоведение. 1975, №9. С. 36-48.
3. Милановский Е.Ю., Хайдапова Д.Д., Поздняков А.И., Тюгай З.Н., Початкова Т.Н., Черноморченко Н.И., Манучаров А.С. Практикум по физике твёрдой фазы почв. Учебное пособие. М.: «Гриф и К», 2011. 64 с.
4. Сидорова М.А., Умарова А.Б., Смагин А.В., Хайдапова Д.Д., Бутылкина М.А. Лабораторные методы определения физических свойств торфяных и минеральных почв: Учебное пособие. М.: Изд-во МГУ, 2012. 40 с.

**Удельная поверхность дерново-подзолистых почв Пушкинского района  
Московской области**  
**Которова Мария Сергеевна**  
Студентка

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
факультет почвоведения, Москва, Россия  
E-mail: svkotorov@yandex.ru*

Изучение характеристик почвы часто связано с определением ее удельной поверхности. Под термином «поверхность почвы» понимают внешнюю, внутреннюю или деятельную поверхности. Внешняя поверхность относится к внешней поверхности микроагрегатов и элементарных почвенных частиц; внутренняя – к внутренней поверхности микроагрегатов и элементарных почвенных частиц (микротрещины, микропоры). Отличительной чертой твердой фазы почв является высокая дисперсность, которая оценивается не только по содержанию частиц разного размера (гранулометрическим составом), но также формой и качеством поверхности почвенных частиц (высокая удельная поверхность). Удельная поверхность почвенных частиц – это удельная суммарная поверхность всех почвенных частиц, отнесенная к 1 г почвы. Поверхность частиц является важной геометрической и физической характеристикой почвы. Для выявления динамики распределения величин удельной поверхности по профилю была изучена двадцатиметровая траншея, заложенная в Пушкинском районе Московской области. Определение данной характеристики почвы проводилось по десорбции паров воды, низкотемпературной сорбции паров азота, этиленгликолю с расчетом по методу БЭТ. Нахождение удельной поверхности почв проводилось с помощью анализатора СОБТОМЕТР-М на поверхности раздела твердое тело/газ. При изменении концентрации адсорбируемого газа (азота) в смеси был получен ряд значений адсорбции, соответствующих этим концентрациям, что дало возможность построить изотерму адсорбции – десорбции и уже по ней вычислить величину удельной поверхности исследуемого образца методом БЭТ. Определение по этиленгликолю основано на удерживании поверхностью почвы неполярной жидкости. Прочносорбированный этиленгликоль покрывает поверхность почвенных частиц монослоем, поэтому поступают следующим образом: смачивают почву неполярной жидкостью, медленно сушат до постоянного веса. Зная начальную массу абсолютно сухой почвы и массу почвы с монослоем этиленгликоля, можно рассчитать удельную поверхность исходя из того, что 0.0031 г этиленгликоля формирует один квадратный метр мономолекулярного слоя на поверхности почвы. Определяемые этими методами величины удельных поверхностей, зависят от размера и свойств молекул адсорбата, поэтому правильно говорить об относительной или эффективной величине удельной поверхности. Поверхность, наиболее активная в отношении молекул воды, может быть совсем иной по отношению к неполярным молекулам, таким как молекулы этиленгликоля и азота. Например, для пахотного горизонта величины удельной поверхности, определенные по воде, азоту, этиленгликолю, равны соответственно 45,56 м<sup>2</sup>/г, 5 м<sup>2</sup>/г, 58,8 м<sup>2</sup>/г, для горизонта EL – 19,72 м<sup>2</sup>/г, 6,5 м<sup>2</sup>/г, 53,7 м<sup>2</sup>/г, для горизонта В – 108,84 м<sup>2</sup>/г, 17,3 м<sup>2</sup>/г, 172,4 м<sup>2</sup>/г. Выявление различий и их соотношений в определении удельной поверхности разными методами является одной из задач исследования. Причинами увеличения суммарной удельной поверхности по профилю могут быть как увеличение количества частиц малого диаметра (утяжеление почвы по гранулометрии), так и изменение качества их поверхности. Удельная поверхность почв зависит также от минералогического состава, содержания и качества органического вещества, состава и структуры почвенного поглощающего комплекса и оказывает огромное влияние на химические, физические и реологические свойства. Именно поэтому измерение данной характеристики является одной из обязательных при обследовании почвенного покрова.

## **Использование традиционных и современных подходов при анализе мезорельефа**

### **Ростовской области**

**Литвинов Юрий Алексеевич**

*Ассистент*

*Южный федеральный университет, факультет биологических наук,*

*Ростов-на-Дону, Россия*

*E-mail: litvinov\_ua@mail.ru*

Рельеф, как фактор почвообразования, играет важную роль в перераспределении вещества и энергии, определяя топографию почвенного покрова, его контрастность и сложность. Изучением топографической составляющей, в распределении почв занимались многие ученые-почвоведы, в частности С.А. Захаров, который в своих работах писал: «...выявление таких топографических и вместе с тем эволюционных рядов почв должно сильно помочь почвоведу и агроному уловить и понять закономерности в распространении почв на небольших участках совхозов и колхозов и, вместе с тем, способствовать более рациональному землеустройству и землепользованию». Вышеизложенное, по своей сути, является сжатой научной программой дальнейших почвенно-картографических работ в Ростовской области, оставленную нам С.А. Захаровым, как завещание [1,2].

Целью научно-исследовательской работы является разработка принципов анализа форм мезорельефа Ростовской области, с использованием подходов классического, письменного описания условий залегания почв и современных подходов морфометрического анализа рельефа для проведения мониторинга земель сельскохозяйственного назначения.

Объектом исследования являются материалы почвенного обследования Ростовской области (территория совхозов и колхозов), выполненные НИИ ЮЖГИПРОЗем в масштабе от 1:10 000 до 1:100 000, за период с 1950 по 1991 гг. Для проведения морфометрического анализа, в среде ArcGIS 9.3., использовалась цифровая модель рельефа (SRTM) с угловым разрешением 3”.

В рамках работы, материалы почвенного обследования хозяйств Ростовской области были проанализированы, и на основе полученных данных составлен список-классификатор форм мезорельефа. Вся совокупность форм рельефа классифицирована на следующие группы: формы мезорельефа, элемент (часть) склона, форма склонов, крутизна склонов, скелетные линии рельефа, простые типовые плоскости рельефа.

В качестве морфометрических характеристик рельефа использовались крутизна склонов (в градусах), индекс конвергенции, превышение над водотоком, индекс влажности, солнечная инсоляция [3].

Использование описания условий залегания почв по рельефу, является ценной информацией, которую необходимо сохранять и оцифровывать наряду с прочими материалами почвенного обследования. Письменные описания не являются анахронизмами, напротив, они могут дополнить и повысить эффективность использования цифровой модели рельефа, особенно, при проведении крупномасштабных почвенных исследований для целей мониторинга земель сельскохозяйственного назначения.

### **Литература**

1. Захаров С.А. Почвы Ростовской области и их агрономическая характеристика (Краткий очерк). Ростов н/Д: Ростиздат, 1946. 123 с.
2. Крыщенко В.С., Самохин А.П. Матричная закономерность в топографии почв. Ростов н/Д: Изд. ЮФУ, 2008. 320 с.
3. Сорокина Н.П., Козлов Д.Н. Опыт цифрового картографирования структуры почвенного покрова // Почвоведение. 2009, №2. С. 198-210.



## **Агрофизическое состояние аллювиальных луговых почв поймы реки Волги**

***Лыкова Виктория Андреевна, Уталиев Арстан Алмгалиевич***

*Студенты*

*Астраханский государственный университет, биологический факультет,*

*Астрахань, Россия*

*E-mail: sor-and@mail.ru*

Наибольшее распространение в Астраханской области имеют аллювиальные луговые почвы, которые ежегодно подвергаются весенне-летним половодьям. Данные почвы формируются под влиянием луговой растительности и являются основной кормовой базой для развития животноводства в регионе. Большая часть площади распространения этих почв приходится на Волго-Ахтубинскую пойму. Проведение мониторинга и изучение современного состояния данных почв носит актуальный характер.

В качестве объекта исследования были выбраны аллювиальные луговые почвы Волго-Ахтубинской поймы расположенные близ села Замьяны Енотаевского района Астраханской области. Данные почвы характеризуются темной окраской верхнего горизонта и наличием большого количества гумуса. Общая мощность горизонтов А и В в сумме колеблется от 65 до 85 см. Ниже гумусового горизонта с весьма четкой границей залегает почвообразующая, чаще всего рыхлая, опесчаненная, порода аллювиального происхождения, где отмечены ржавые пятна оглеения и белые прожилки (соли, карбонаты). Тёмные тона окраски и наличие ржавых пятен свидетельствует о влиянии избыточного увлажнения на породу в период весенне-летних половодий.

Целью данной работы явилось исследование современного агрофизического состояния аллювиальных луговых почв Волго-Ахтубинской поймы. Для достижения поставленной цели были изучены следующие параметры: содержание гумуса, плотность, влажность, водопроницаемость, агрегатный состав и порозность.

При изучении агрофизического состояния аллювиальных почв установлено, что общее содержание легкорастворимых солей в гумусовом горизонте исследуемых почв не превышает 0,25%. Что позволяет отнести данные почвы к слабо засоленным разновидностям, а так же предположить, что процессы засоления проявляются слабо, скорее всего, из-за специфического водного режима территории.

Влажность исследуемой почвы колеблется в пределах от 21% в горизонте В до 43% в поверхностном дерновом слое, что характеризует данные почвы, как достаточно увлажненные.

Так же в ходе исследования установлено, что исследуемая почва характеризуется достаточно хорошими физическими свойствами. Хорошей водопроницаемостью (среднее 18,3 мм/мин) и не высокой плотностью, значения которой колеблются в пределах от 0,91 до 1,22 г/см<sup>3</sup>, а среднее значение по гумусному слою составляет 1,08 г/см<sup>3</sup>. Достаточно высокой порозностью, значения которой не опускаются ниже 45%, основные значения сосредоточены в интервале от 50 до 55%. Так же гумусовый слой исследуемой почвы характеризуется как хороший по содержанию агрономически ценных агрегатов (менее 65%) и очень хорошей структурностью (коэффициент структурности варьирует в пределах от 1,55 до 1,65). Содержание гумуса в исследуемой почве варьирует от 3,78% в поверхностном слое до 1,18 0,84 на глубинах 60-65 и 100-105 см соответственно.

Таким образом, исследуемые аллювиальные луговые почвы поймы реки Волги отличаются хорошим агрофизическим состоянием, низкой засоленностью и достаточно высоким содержанием гумуса.

Автор выражает благодарность к.б.н., доценту А.П. Сорокину.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №12-04-00213-а.

## **Предотвратить эрозию почв при возделывании озимой пшеницы**

**Муминова Зулфия Комиловна**

*Ассистент*

*Самаркандский сельскохозяйственный институт, агрономический факультет,*

*Самарканд, Узбекистан*

*E-mail: muminova-zulfiya@mail.ru*

Круг проблем, связанных с охраной почв от эрозии, чрезвычайно широк. Одна из основных задач, поставленных сейчас перед наукой, - «развивать научные основы рационального использования и охраны почв ...» [3]. Защита почв от эрозии - одна из важнейших условий прогрессивного роста урожайности возделываемых культур, особенно на орошаемых землях, которые стали основой интенсивного земледелия. Однако, не все орошаемые земли используются эффективно. Значительная их часть подвержена ирригационной эрозии, развитие которой приводит к деградации почвенного покрова и происходит значительный смыв почвы [2]. В результате урожай озимой пшеницы на эродированных почвах снижается на 30-40% и ухудшаются хлебопекарные качества зерна [1].

В полевых опытах изучали влияние различных норм, соотношений, сроков и способов применения минеральных удобрений на рост, развитие и урожайность озимой пшеницы сорта «Краснодар-99». Исследования проводили в 2010-2012 гг. на эродированных почвах в зерноводческих фермерских хозяйствах «Дехканабад» Пайарыкского района Самаркандской области Узбекистана.

Удобрения применяли дифференцировано, с учётом степени эродированности почв по склону, причём дозу их изменяли при внесении в предпосевной период (кг/га): N – от 160 до 200, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – от 80 до 140, K<sub>2</sub>O – от 48 до 100 при соотношении N:P, равном 1:0,5; 1:0,6; 1:0,7. Почвы типичные серозёмы, сформировавшиеся на мощных лёссовидных суглинках. Уклон местности от 0,03 до 0,05°.

Установлено, что смыв почвы оросительной водой находится в прямой зависимости от норм и соотношений минеральных удобрений. Так в контрольном (без удобрений) варианте в течении года было смыто почвы 80,5 т/га. При внесении N<sub>200</sub>P<sub>140</sub>K<sub>100</sub> смыв уменьшился на 11,8 т/га. В этом варианте потери плодородного слоя были меньше на 3,9 т/га, чем при внесении N<sub>160</sub>P<sub>80</sub>K<sub>48</sub>. Уменьшение смыва при лучших условиях питания, на наш взгляд, связано только с ростом и развитием более мощной корневой системы озимой пшеницы.

Эффективность минеральных удобрений на обеднённой смытой части склона было выше, чем на немытой, что проявлялось в лучшем росте и развитии озимой пшеницы. Так, в контроле получена самая низкая урожайность – 16,2 ц/га. При внесении N<sub>160</sub>P<sub>80</sub> – 48,0 ц/га зерна, а с увеличением нормы азота до 200 кг/га урожайность повысилась до 52,7 ц/га. Увеличение нормы азота до 200 кг/га при всех соотношениях к фосфору сопровождалось ростом урожайности озимой пшеницы.

В целях рационального использования минеральных удобрений, предотвращение ирригационной эрозии и получение высоких урожаев зерна на сильно смытой части склона рекомендуется применять норму азота 200 кг/га при соотношении его к фосфору 1:0,7, на среднесмытой части норму возможно снизить до 160 кг/га при соотношении 1:0,6, а на немытый – до 100 кг/га изменить соотношение к фосфору до 1:0,5.

### **Литература**

1. Григорьев В.Я., Краснов С.Ф. Географические аспекты ирригационной эрозии и оценка её при разных способах полива. М: МГУ. 1981
2. Заславский М.Н. Эрозиоведение основы противоэрозионного земледелия. М.: Высшая школа. 1987
3. Кузнецов М.С. Противоэрозионная стойкость почв и методы её повышения // Автореф. дисс... докт. б.н. М.МГУ. 1978. 40 с.

## Влияние эрозионных процессов на качество речных вод в период весеннего половодья

*Мушаева Татьяна Истяевна*

*Аспирант*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*факультет почвоведения, Москва, Россия*

*E-mail: Tatiana Mushaeva@gmail.com*

Эрозия почв является следствием сложного взаимодействия природных факторов и хозяйственной деятельности человека. Известно, что главными источниками поступления наносов в реки служат поверхность водосборов, подвергающаяся эрозии в период дождей и снеготаяния, и сами русла рек, размываемые речным потоком [1-3]. От интенсивности поступления поверхностных и грунтовых вод в реку зависят высота и продолжительность половодья и паводков, величина твердого стока, степень заиления, химический состав речных вод и т.п.

В период с 2007 по 2010 годы нами проводились режимные наблюдения за стоком паводковых вод и смывом почвы на водосборной территории малой реки Любожихи, правого притока реки Оки. Определение расхода воды и выноса взвешенных наносов в период весеннего снеготаяния проводилось в замыкающем створе водосбора (18,8 км<sup>2</sup>).

Цель наших исследований состояла в оценке закономерностей формирования стока воды и проявления эрозионных процессов на территории водосборного бассейна малой реки, а также влияние поступающих со смытой почвой и поверхностным стоком химических веществ на качество вод в период весеннего снеготаяния.

Результаты исследований показали, что за период наблюдений наименьший расход воды отмечался в начале снеготаяния и составил 0,03 м<sup>3</sup>/с, а максимум – в пик половодья (1,40 м<sup>3</sup>/с). Коэффициент стока изменялся в пределах 0,21-0,52. Вместе с водой по нашим расчетам с водосборной территории в среднем выносилось 703 232 кг только взвешенных наносов, что составляет более 372 кг/га. Эта величина почвы, поступившая в реку со всей территории бассейна. Но эрозионные процессы интенсивно протекают, как правило, на землях, используемых в сельскохозяйственном производстве. Исходя из этого, величина смывы почвы в пересчете на площадь пашни составляет в среднем около 900 кг/га.

Наблюдения за выносом химических веществ показали, что максимальные их концентрации в паводковых водах за период половодья составили следующие величины: НСО<sub>3</sub><sup>-</sup> – 146,0 мг/л, СГ – 19,9, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> – 27,1, Са<sup>2+</sup> – 52,3, Mg<sup>2+</sup> – 10,2, К<sup>+</sup> – 2,7 и Na<sup>+</sup> – 5,6 мг/л. Причем максимальные концентрации этих элементов наблюдаются при минимальных расходах паводковых вод. С возрастанием расхода воды концентрация химических веществ, как правило, минимальная.

Анализ показал, что по химическому составу паводковые воды р. Любожихи относятся к гидрокарбонатно-кальциевым.

### Литература

1. Керженцев А.С., Майснер Р., Демидов В.В. и др. Моделирование эрозионных процессов на территории малого водосборного бассейна. М.: Наука, 2006. 224 с.
2. Кузнецов М.С., Глазунов Г.П. Эрозия и охрана почв: Учебник – 2-е изд. перераб. и дополн. М.: Изд-во Моск. ун-та, Изд-во “Колос”, 2004. 352 с.
3. Маккавеев Н.И., Чалов Р.С. Эрозионные процессы. М.: Мысль, 1984. 220 с.

## **Применение электронной книги истории полей при разработке проекта адаптивно-ландшафтного земледелия**

**Новичкова Екатерина Александровна**

*Аспирант*

*Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева,  
факультет почвоведения, агрохимии и экологии, Москва, Россия*

*E-mail: novichkova.ea@mail.ru*

Современная социально-экономическая обстановка и обострившиеся экологические противоречия вызывают необходимость дальнейшей адаптации земледелия уже не только к природным условиям, но и к новым производственным отношениям. В этой ситуации сложившиеся методы разработки и проектирования систем земледелия уже недостаточны.

Для разработки и освоения адаптивно-ландшафтных систем земледелия (АЛСЗ) необходима адекватная система агроэкологической оценки земель. Она значительно отличается от традиционной системы землеоценки, практиковавшейся при разработке проектов внутрихозяйственного землеустройства.

Решением данной проблемы может послужить новая методология формирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия с использованием геоинформационной системы агроэкологической оценки земель (АгроГИС), разработанная в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Реализация проектов АЛСЗ осуществляется через электронную книгу истории полей севооборотов, которая позволяет планировать агротехнологии применительно к каждому производственному участку на основе АгроГИС, анализировать результаты производственной деятельности и сравнивать их с заданиями проекта адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

Исследование показало, что применение электронной книги истории полей позволяет оптимизировать процесс внедрения адаптивно-ландшафтных систем земледелия применительно к различным агроэкологическим группам земель и уровням интенсификации производства.

### **Литература**

1. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Методическое руководство. Под ред. В.И. Кирюшина, А.Л. Иванова, ФГНУ «Росинформагротех», М., 2005.
2. Кирюшин В.И. Концепция адаптивно-ландшафтного земледелия. Пущино, 1993. 64 с.
3. Кирюшин В.И. Методика разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур. М., 1995. 81 с.
4. Кирюшин В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика. М.: МСХА, 2000. 413 с.
5. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. М.: Колос, 1996. 367 с.: ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб заведений).

## Моделирование процессов переноса почвенного материала водными потоками малой глубины

**Осанина Оксана Олеговна**

Студент

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,

факультет почвоведения, Москва, Россия

E-mail: ms.osanina@mail.ru

Отрыв частиц почвы, их транспорт склоновым потоком и отложение за пределами эродируемой части склона составляют суть процесса водной эрозии. Проблеме транспорта наносов посвящено много работ [1,3-6]. В подавляющем большинстве случаев исследования проводились применительно к русловым потокам, между тем как перенос наносов является важным компонентом ручейковой эрозии. В связи с этим возникает необходимость построения полуэмпирической модели, описывающей процессы переноса и отложения почвенных частиц склоновыми потоками малой глубины.

На кафедре эрозии и охраны почв проводятся модельные эксперименты на большом эрозионном лотке, в котором создано искусственное русло (длина – 5 м, ширина – 0,1 м и высота – 0,06 м). Высота выступов шероховатости 0,35 мм. Поступление почвы в поток производится специальным устройством, позволяющим подавать различное количество почвенного материала.

Цель проводимых модельных экспериментов – определить средневзвешенный диаметр агрегатов почвы, транспортируемых потоком и отложившихся в русле при поступлении в воздушно-сухом и капиллярно-увлажненном состоянии. Исследовались образцы несмытой, слабо-, среднесмытой и намытой дерново-подзолистых почв УО ПЭЦ МГУ «Чашниково». При этом учитывали такие параметры, как глубина потока, угол наклона русла, расход и скорость воды в потоке, время эксперимента. Средневзвешенный диаметр агрегатов, вынесенных потоком и отложившихся в русле определялся методом «мокрого просеивания» по методу Саввинова [2].

В ходе обработки опытных данных были получены схожие зависимости для каждой почвы. Проведенный графический анализ зависимости радиуса влекаемых агрегатов ( $r_{вл}$ ) от критической скорости водного потока ( $U_k$ ) использовался для расчета транспортирующей его способности. На основании проведенных исследований установлено, что с увеличением критической скорости потока радиус влекаемых агрегатов увеличивается, и эта зависимость описывается уравнением  $y=0,0042x^2$  (где  $x – U_k$ , м/с;  $y – r_{вл}$ , м).

### Литература

1. Алексеевский Н.И., Чалов Р.С. Движение наносов и русловые процессы. М.: Изд-во МГУ. 1997.
2. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв и грунтов. М.: Высшая школа, 1973.
3. Гендугов В.М., Глазунов Г.П. О единстве механизмов водной и ветровой эрозии почвы // Почвоведение. 2009, №5.
4. Гендугов В.М., Кузнецов М.С., Абдулханова Д.Р., Ларионов Г.А. Модель транспорта наносов склоновыми потоками // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 17. Почвоведение. 2007, № 1.
5. Ларионов Г.А., Добровольская Н.Г., Кирюхина З.П., Краснов С.Ф., Литвин Л.Ф. Эродирующая и транспортирующая способность мелководных потоков // Эрозия почв и русловые процессы. Вып. 12. М.: 2000.
6. Piotti M., Menduni G. Beginning of sediment transport of incoherent grains in shallow shear flows // J. of hydraulic research. 2001, V.39, №2.

**Магнитная восприимчивость почвенного покрова в пределах горного отвода  
Степновского подземного хранилища газа  
Пальцев Илья Сергеевич**

*Аспирант*

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского,  
геологический факультет, Саратов, Россия  
E-mail: stepnoe-phg2013@yandex.ru*

Объектом исследования была выбрана территория горного отвода Степновского подземного хранилища газа (СПХГ). С 1958 года по 1986 год исследуемый участок относился к Степновскому газонефтяному месторождению. С 1986 года после выработки нефтяной оторочки и газовой шапки месторождение используется для закачки газа.

Основной целью нашего исследования является изучение распределения значений магнитной восприимчивости (МВ) почв по площади и по профилям на территории горного отвода СПХГ. В процессе достижения поставленной цели нами был решен ряд задач: полевые площадные и профильные измерения МВ почв, измерение физико-химических характеристик почв (рН и Eh).

Полевые измерения МВ проводились прибором КТ-6, при лабораторных измерениях использовался каппабридж МФК1-FB. Определение рН и Eh осуществлялось на многоканальном иономере-кондуктомере АНИОН-410, гранулометрический состав концентрация гумуса определялись согласно существующим ГОСТам.

В литературных источниках известны результаты исследований МВ и магнитно-минералогических характеристик почвенных образцов над подземными хранилищами газа (Калужское, Северо-Ставропольское), в которых было установлено, что над искусственными газовыми залежами происходит значимое увеличение МВ и содержание магнитной фракции в среднем в 2-4 раза по сравнению с фоновой территорией. По мнению авторов увеличение обусловлено синтезом педогенного магнетита (Пронина В.В., 2007; Можарова Н.В., 2009).

На исследуемой территории нами был отобран 51 почвенный образец по площади горного отвода и отработаны 2 шурфа на территории горного отвода (15 образцов). Анализ значений МВ образцов отобранных по площади показал, что они изменяются от 29 до  $97 \cdot 10^{-5}$  ед.СИ. Щелочно-кислотный показатель варьирует в пределах от 6,41 до 8,27, а редокс-потенциал от -49,1 до +50,1. Концентрация гумуса в профилях изменяется от 0,25 до 4,03%, а МВ в профилях от 5,3 до  $85,3 \cdot 10^{-5}$  ед.СИ.

Площадное распределение МВ почв подчиняется заметной дифференциации. Вся западная часть территории горного отвода образована полем значений МВ от 40 до  $50 \cdot 10^{-5}$  ед.СИ. На этом фоне отчетливо выделяются две зоны почв с пониженными значениями МВ ( $17-35 \cdot 10^{-5}$  ед.СИ) имеющими продолговатые контуры. В восточной части территории горного отвода картина распределения значений МВ почв иная, более сложная. Здесь, на общем фоне значений МВ от 40 до  $60 \cdot 10^{-5}$  ед.СИ, наблюдается небольшая по площади изометричной формы зона почв с пониженными значениями МВ ( $30-40 \cdot 10^{-5}$  ед.СИ)

Таким образом, установлено, что МВ почвенного покрова СПХГ обнаруживает достаточно широкие вариации своих значений по площади горного отвода. Эти вариации позволяют группировать пробы почв в зоны повышенной и пониженной магнитности. Последние обнаруживают приуроченность или к особенностям структурного плана СПХГ по девонским отложениям или к пространственным границам контуров газоносности.

Автор выражает благодарность профессору СГУ Гужикову А.Ю. за предоставление возможности измерений магнитной восприимчивости образцов фракций почв.

## **Виртуальный музей почвоведения им. С.А. Захарова**

**Полещук Антонина Александровна**

*Студентка*

*Южный федеральный университет, факультет биологических наук,*

*Ростов-на-Дону, Россия*

*E-mail: young\_naturalist@mail.ru*

В настоящее время наблюдается неуклонный количественный и качественный рост виртуальных музеев, что свидетельствует о востребованности этого интернет-ресурса в мировом социокультурном пространстве. Виртуальные музеи представляют собой современный феномен культуры, обязанный своему появлению мультимедийным технологиям, развитию Интернета, базам данных, ставшим легкодоступными благодаря информатизации [3].

Кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов Южного федерального университета ведет образовательную деятельность с 1935 года. Начиная с момента своего появления на кафедре накапливаются учебно-методические работы и демонстрационные материалы. Они были собраны в музей кафедры, который получил название музей имени С.А. Захарова. Музей является действующим учебным кабинетом, в котором проводятся лекционные и практические занятия. Создание виртуального музея почвоведения позволяет ознакомиться с более широкой аудиторией студентов разных факультетов ЮФУ, других ВУЗов, школьников и всех тех, кто интересуется естественными науками и историей своей страны [1,2].

Работа над созданием виртуального музея, проходила в несколько этапов: изучение и фотографирование материалов почвенного музея им. С.А. Захарова; обработка полученных фотографий и их систематизация; работа с литературными источниками и архивными материалами музея; сканирование архивных материалов и их систематизация; разработка структуры программного комплекса; создание программного комплекса – «Виртуальный музей почвоведения».

Результаты проделанной работы:

1. изучена экспозиция музея почвоведения и оценки земельных ресурсов им. С.А. Захарова. Все экспонаты музея были отсняты фотокамерой, обработаны в графическом редакторе и систематизированы;
2. изучены, отсканированы и систематизированы архивные документы кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов;
3. разработана структура программного комплекса «Виртуальный музей почвоведения им. С.А. Захарова»;
4. сформирован и протестирован программный комплекс «Виртуальный музей почвоведения им. С.А. Захарова».

### **Литература**

1. Безуглова О.С. Сергей Александрович Захаров (к 120-летию со дня рождения) // Научная мысль Кавказа. 1999, №1. С. 78-81.
2. Крыщенко В.С., Безуглова О.С., Бирюкова О.А. История кафедры почвоведения и агрохимии Ростовского государственного университета // Изд-во «ЦВВР», Ростов-на-Дону, 2007. 183 с.
3. Максимова Т.Е. Виртуальные музеи VS традиционные музеи: перспективы сотрудничества. Москва, 2013.

**Актуализация интернет-пространства в почвоведении**  
**Рыбальский Николай Николаевич<sup>1</sup>, Долгинова Вера Андреевна**

*Младший научный сотрудник, к.б.н.; к.б.н.*

*1 – Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
факультет почвоведения, Москва, Россия*

*E-mail: rnn1985@gmail.com*

Буквально десять лет назад – сущие пустяки по меркам почвообразования, интернет в научном сообществе воспринимался прежде всего как инструмент для общения по электронной почте; даже само слово «интернет» с трепетом писалось с заглавной буквы и не склонялось по падежам. Сегодня количество компьютеров, подключенных к сети World Wide Web, подошло к трем миллиардам, а развитие мобильных платформ дает возможность работать с информационными системами, находясь «в поле», и вносить результаты измерений в реальном времени. Социальные сети и интернет-сообщества вытесняют традиционные СМИ, позволяя ученым информировать население напрямую. Рунет (русский сегмент интернета) растет очень быстрыми темпами – по данным w3techs в 2014 году русский язык стал вторым по популярности в интернете после английского – на нем представлено около 6% информации в сети [1].

Не смотря на это, представленность русских почвоведов в сети остается неудовлетворительной. Крайне слабо представлена информация о деградации почвенного покрова и экологических угрозах; ощущается нехватка профильных порталов, связанных с почвами и земельными ресурсами; нет сайтов ориентированных на детей и подростков. При этом данные google trends [2] и yandex wordstat [3] показывают, что по основным ключевым запросам («почва», «почвоведение», «чернозем» и др.) намечается рост интереса пользователей сети к данной тематике.

Другая проблема – нехватка веб-сервисов. Несмотря на то, что сообщество почвоведов активно осваивает ИТ-инструментарий и использует такие технологии как БД, ГИС и статистический аппарат, в русскоязычном сегменте сети ощущается острая нехватка веб-сервисов для почвоведов, фермеров, управленцев и заинтересованных лиц. Подобные сервисы активно разрабатываются в смежных областях. К примеру, разработана карта лесов мира Global Forest Watch [4] – этот сервис предоставляет оперативную информацию о вырубке лесов по всему миру на основании данных со спутников NASA за последние 13 лет. Почвоведы пока в этом плане сильно отстают.

Возможно, дело в том, что интернет до сих пор воспринимается нами как инструмент поиска, электронной почты и развлечений. На самом же деле интернет сегодня является крупнейшим средством получения информации с множеством независимых источников. Большинство СМИ существенно сократили тираж бумажных изданий и основные доходы получает от показа рекламы на веб-сайтах. Аудитория веб-пространства огромна – анализ посещаемости сайта факультета почвоведения МГУ показал, что за год сайтом пользуются 30000 человек из более 1000 городов мира. Учитывая, что по данным ФАО в мире на данный момент около 60000 почвоведов, это весьма серьезные цифры.

Сегодня интернет впервые позволяет решить насущные проблемы популяризации почвоведения. Накоплен колоссальный пласт знаний, который необходимо донести до людей. В качестве площадки для координации усилий мы предлагаем использовать новый научный интернет-форум по почвоведению – <http://soilforum.org>

### Литература

1. <http://w3techs.com> (Web Technology Surveys)
2. <http://google.com/trends> (Google Trends)
3. <http://wordstat.yandex.ru> (Статистика ключевых слов на Яндексе)
4. <http://globalforestwatch.org> (Global Forest Watch)



# **Сравнительный анализ метода седиментации и лазерной дифракции при определении гранулометрического состава набухающих почв Нижнего Дона**

***Рыльков Игорь Сергеевич***

*Аспирант*

*Южный федеральный университет, факультет биологических наук,*

*Ростов-на-Дону, Россия*

*E-mail: igor-rylkov@yandex.ru*

Гранулометрический состав почвы это важнейший показатель, предопределяющий ее свойства и режимы. От гранулометрического состава важнейшие почвы [1]. За последние 10-15 лет интенсивно развивается, но преимущественно за границей, и все чаще используется для определения распределения частиц по размерам метод лазерной дифракции, в котором используется физический принцип флуктуации электромагнитных волн [3,4]. Совершенно новый принцип определения гранулометрического состава открывает широкие возможности для получения дополнительных сведений о состоянии твердой фазы почвы [2].

Объектом нашего исследования является чернозём обыкновенный карбонатный. Гранулометрический состав определяли двумя методами: методом лазерной дифракции и по методу Н.А. Качинского. Для первого метода был проведён ряд экспериментов с различными схемами пробоподготовки.

Полученные результаты показывают, что определение гранулометрического состава методом лазерной дифракции существенным образом зависят от избираемой схемы анализа: наличия-отсутствия пептизатора, наличия-отсутствия ультразвуковой обработки, длительности и интенсивности воздействия воды на почвенный образец. Кроме того, они коренным образом отличаются от классических данных, получаемых методом пипетки. Различия между результатами, полученными методами пипетки и лазерной дифракции, оказываются столь существенными, что следует говорить об их принципиальной несводимости даже при использовании одного и того же пептизатора – пирофосфата натрия. Как следствие, принципиальной ошибкой является использование Классификации Н.А. Качинского для интерпретации результатов анализа высокодисперсных почв и грунтов, выполненного методом лазерной дифракции. Степень дисперсности одного и того же исследуемого образца, будет зависеть от выбираемой схемы измерения и определяется следующими факторами: продолжительностью воздействия воды на почвенные микроагрегаты, предварительной подготовки образца (рекомендуется использовать различные пептизаторы, например, пирофосфат) и интенсивности использования ультразвуковой установки. Все эти факторы в своей совокупности влияют на устойчивость почвенных микроагрегатов, а, следовательно, и на конечные результаты, получаемые методом лазерной дифракции.

## **Литература**

1. Безуглова О. С., Клименко Г. Г. Методические указания к полевой учебной практике по физике почв. Ростов-на-Дону: УПЛ РГУ, 1986
2. Блохин А.Н. Специфика лазерно-дифрактометрического определения гранулометрического состава почв // Материалы LVI научной студенческой конференции «Старт в науку». Томск: Том. ун-та, 2008. С. 37.
3. Beuselinck I., Govers G., Poesen J., Degraer G., Froyen I. Grain-size analysis by laser diffractometry: comparison with the sieve-pipette method // Catena. 1998, №32. p. 193-208.
4. Eshel G., Levy G.J., Mingelgrin U., Singer M.J. Critical evaluation of the use of laserdiffraction for particle – size distribution analysis // SSSAJ. 2004, №68. p. 736-743.

**База данных для полевых и лабораторных почвенных исследований**  
**Рязанов Станислав Сергеевич**  
*Аспирант*  
*Казанский (Приволжский) федеральный университет,*  
*институт фундаментальной медицины и биологии, Казань, Россия*  
*E-mail: erydit@yandex.ru*

Изучение, мониторинг и моделирование почвенных процессов не представляется возможным без использования баз данных, как структурированного хранилища результатов полевого описания почвенных разрезов и лабораторного изучения образцов. Заполнение базы данных, как правило, происходит путем перепечатывания текста полевых дневников, в которых терминология, использованная для описания характеристик разреза, не всегда соответствует принятым на сегодняшний день методикам и классификациям.

Благодаря развитию портативной техники стало возможным создание полевой базы данных для планшетных компьютеров, позволяющей перенести данные описания разрезов в настольную БД для дальнейшего хранения и анализа.

Такой комплекс позволяет решить проблему нестандартизированной терминологии и ускорит этап «оцифровывания» данных полевых исследований.

Основой разработанной настольной базы данных является СУБД Access; пользовательский интерфейс базы данных разработан посредством среды программирования Delphi. БД имеет гибкую структуру, позволяющую хранить информацию о расположении разреза, его описании, результаты физических и химических анализов образцов.

Мобильная версия разработана для устройств на базе операционной системы Android и представляет собой «урезанную» версию настольной базы (только описание разреза и его расположения) (рис. 1).

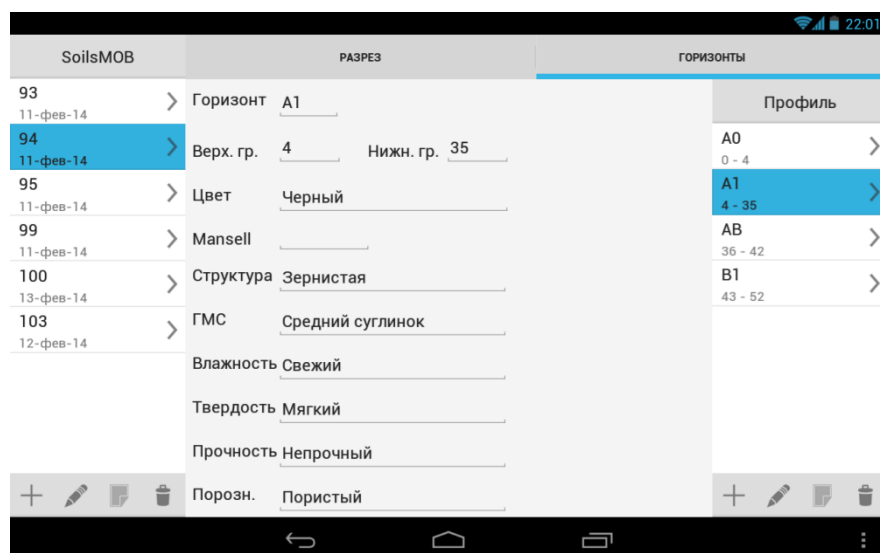


Рис. 1. Пользовательский интерфейс мобильной БД

### Литература

1. Конолли К.Б. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. 1440 с.
2. Крыщенко В.С., Голозубов О.М., Колесов В.В., Рыбняец Т.В. Базы данных состава и свойств почв. Ростов-на-Дону, 2008. 145 с.

## Оценка влияния нефти и воды на структуру почвы с помощью компьютерной томографии

Софинская Оксана Александровна<sup>1</sup>, Стаценко Евгений Олегович<sup>2</sup>

1 - Старший преподаватель, к.б.н.

Институт экономики, управления и права,  
факультет менеджмента и инженерного бизнеса,

2 - Заведующий лабораторией рентгеновской компьютерной томографии,

Казанский (Приволжский) федеральный университет,

Казань, Россия

E-mail: ushik2001@mail.ru

С помощью компьютерной рентгеновской томографии образцы грунта исследуются без их разрушения. Химическая неоднородность почв приводит к тому, что рентгеновская плотность нелинейно связана с плотностью материала. На данном этапе исследований почв томография нуждается в параллельных лабораторных анализах. Цель работы заключается в поиске соответствия между характеристиками почв, полученными томографически и традиционными методами. Эксперименты проводились с материалом: песок (0% глины); серая лесная почва (31% глины); чернозем (60% глины). Создавались насыпные образцы: часть грунта загрязнялась нефтью и насыпалась в колонки в загрязненном состоянии, другая часть - в воздушно сухом. Проводился полив всех образцов в течение 14 дней. Лабораторно определялись: плотность, пористость, грансостав, полная и наименьшая влагоемкости. По томограммам оценивали: видимую пористость 3D модели, рентгеновски непрозрачную и прозрачную фазы на виртуальных срезах, средние диаметры отдельностей, формирующих эти фазы. По сухим образцам путем анализа гистограмм оттенков и визуальной оценки были выделены пороговые тона для изображения пор и твердых частиц. Видимой пористости 3D модели соответствовали крупные поры, остающиеся сухими после стекания влаги при традиционном анализе. Наибольшее соответствие наблюдалось для песка. Рентгеновски прозрачная фаза виртуального среза по отношению к пикнометрически определенной общей пористости получилась близкой для глины, завышенной для песка и сильно заниженной для суглинка. Расхождения могут быть объяснены неравномерностью набухания глинистой части [1] и наличием томографически невидимых пор. Частицы песчаного размера достаточно хорошо распознавались на виртуальных срезах томограмм, а частицы глинистого размера сливались с частью пор, поэтому прямого сопоставления размеров частиц, определяемых седиментацией томографически не получалось. Однако сравнивали средние диаметры структурных элементов: пор - рассчитанные по 3D модели, и частиц - полученные седиментологически. Для песка и суглинка значения диаметров структурных элементов получились близкими. Для идентификации *нефти* на виртуальном срезе был создан образец, где нефть к почве по объему относилась как 1 к 3. Нефть томографически отображалась в тех же тонах, что и песок. Она увеличила видимую пористость суглинка и песка, повысила размер видимых пор (растрескивание) и уменьшила долю мелкопесчаной фракции (10-100 мкм). При этом в суглинке и песке увеличилась доля крупных песчаных частиц, их средний размер (от 50 до 100 мкм), а в суглинке – и доля глинистых частиц. Эти результаты подтверждены седиментологически. Вода увеличила видимую долю мелкопесчаной фракции за счет пор в глине и суглинке (набухание и агрегация). Таким образом, вода и нефть продемонстрировали противоположное влияние на пористость образцов, но одинаково способствовали агрегации мелкопесчаных частиц.

Исследование выполнено при поддержке РФФИ (проект № 14-04-31257).

## Литература

1. Храмченков М.Г., Храмченкова Р.Х., Фахрутдинова А.Н. Физико-структурные характеристики почво-грунтов и их влияние на влаго- и теплообмен с атмосферой. Казань: Отечество, 2007. 162 с.

### **Структура таксономических признаков в названии почв, применяемых при крупномасштабной картографии РО**

*Ткачева Юлия Владимировна*

*Студентка*

*Южный федеральный университет, факультет биологических наук,*

*Ростов-на-Дону, Россия*

*E-mail: uliann09@rambler.ru*

Согласно «Концепции развития...» министерства сельского хозяйства РФ на период до 2020 года учет и мониторинг состояния земель сельхозназначения будет проходить с использованием современных информационных технологий, в пределах исторически сложившихся или административно определенных кадастровых границ и с учетом естественно-генетических границ почвенных «разновидностей».

В настоящее время происходит смена кадастровых границ и собственников земельных участков, а карты почвенных обследований не обновлялись в течении 20-ти лет. Для решения задач агроэкологического мониторинга и кадастровой оценки необходимо обеспечить единое картографическое пространство на уровне региона – Ростовской области. Для чего нужна разработка структуры таксономических признаков в названиях почв, которая позволила бы обеспечить такое единое картографическое пространство (легенду) при крупномасштабном картографировании, что является приоритетной задачей для почвоведов Юга России.

Реализация данной задачи проходила в несколько этапов: 1. Изучение списка наименований почв Ростовской области, созданного в ЮжГИПРОЗем. 2. Расщепление списка по отдельным таксономическим признакам. 3. Гармонизация названий таксономических признаков. 4. Исследование особенностей комплексов и представление их расположения на карте РО. 5. Создание структуры справочников базы данных (БД).

Объектом нашего исследования стали: Ростовская область в целом, а также легенды карт Ростовской области, материалы почвенных обследований ГипроЗем (почвенные карты и очерки) М 1:10000, 1:25000; Почвенная карта Ростовской области М 1:500000 под редакцией проф. Захарова, 1939 г.

Характеристика объектов исследования: неполнота обследования; использование неформализуемых понятий вида «реже, местами, преимущественно»; использование устаревших и местных названий; пестрота показателей гранулометрического состава, почвообразующих пород, каменистости, водной и ветровой эрозии, засоленности; недостоверные данные; нестыковки в смежных хозяйствах.

Результаты проделанной работы:

1. Проанализирован список почв Ростовской области выполненный ООО ЮжГИПРОЗем.
2. Выполнена генерализация таксономических признаков в названии почв применяемых при крупномасштабной картографии Ростовской области.
3. Проведена гармонизация таксономических признаков в названии почв.
4. Показаны особенности комплексов и представление их в виде слоев с весовыми коэффициентами на карте РО.
5. Определен перечень почвенных таксонов (тип, подтип, род, вид, разновидность...) по классификации 1977 г. в почвенных картах Гипроземов.

6. Разработан способ подготовки почвенных данных для выделения элементарной картографической единицы, что является основой для задач мониторинга и оценки.
7. Создан единый список почв Ростовской области, позволяющий осуществлять крупномасштабное картографирование в едином картографическом пространстве.
8. Стало возможным согласование границ смежных хозяйств, определение почвенной пестроты земельных участков и решение других задач.

### Литература

1. Безуглова О.С., Хырхырова М.М. Почвы Ростовской области. ЮФУ, 2008 г.
2. Захаров С.А. Почвы Ростовской области. Ростов н/Д, 1946. 124 с.

### **Особенности гидрологии слоистых почвенных конструкций: физическое и математическое моделирование**

*Торбик Екатерина Алексеевна*

*Аспирантка*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*факультет почвоведения, Москва, Россия*

*E-mail: kateacles21@mail.ru*

При озеленении городских территорий часто возникают ситуации, когда необходимо заново формировать почвенный покров путем создания целевых почвенных конструкций. На современном этапе развития почвенного конструирования применяются два подхода: стационарные опыты по разработке специализированных конструкций и использование метода математического моделирования, который позволяет имитировать процессы движения влаги при различных климатических условиях, режимах эксплуатации и строении почвенных конструкций

Целью нашей работы явилось изучение гидрологии модельных почвенных конструкций в лабораторных физических и прогнозных математических моделях.

Объектом исследования стали горизонты Апах и В урбанозема, отобранные с глубин 0-20 см и 80-100 см территории почвенного стационара МГУ соответственно, низинный торф и песок, которые явились основой для формирования различных вариантов почвенных конструкций. Выбранные слои являются весьма контрастными по физическим и химическим свойствам. Физические модельные конструкции представляли собой насыпные почвенные колонки высотой 24 см, диаметром 10 см. Было проведено 3 серии экспериментов, в каждой было сформировано по два варианта слоистых почвенных конструкций. Первая серия проводилась на 2-х базовых слоистых вариантах: (1) горизонт В, мощностью 4 см, торф (Т) – 6 см, песок (П) – 10 см, горизонт В – 4 см, (2) во втором варианте вместо гор. В использовали гор. А той же мощности. Данные варианты послужили основой для расчета состава смешанных конструкций.

Вторая серия проводилась на почвенных колонках, которые в средней части представляли собой смесь торфа и песка, мощностью 16 см. Верхние и нижние слои аналогичны конструкциям первой серии экспериментов.

В третьей серии были использованы следующие слои. Верхняя часть, мощностью 20 см, представляла собой смесь горизонтов, использованных в первой серии в той же пропорции. Нижний слой – это горизонт В, мощностью 4 см.

Каждый вариант слоистых почвенных конструкций был выполнен в трехкратной повторности.

Почвенные колонки насыщались до полной влагоемкости. На верхнюю границу подавали воду, на нижней границе фиксировали скорость прохождения фильтра. После окончания фильтрации колонки в отдельных слоях определялись влажность.

Проведенные эксперименты показали, что наиболее высокими влагопроводящими характеристиками обладает слоистая конструкция с горизонтом А в верхнем слое и смесью песка и торфа в средней части. Коэффициент фильтрации влаги в почвенной колонке с последовательностью горизонтов В, Т, П, В был наименьший. Скорость фильтрации также была рассчитана с помощью педотрансферных функций в модели Hydrus-1D. В качестве базовых характеристик в модель были введены данные гранулометрического анализа и плотности горизонтов для каждого слоя. Условия на границах колонок соответствовали условиям эксперимента. Статический анализ установил достоверность различий результатов, полученных методом физического и математического моделирования, но порядок величин сохранялся. Модель Hydrus-1D в наибольшей степени занизила скорости потока для колонок с большим количеством органоматричных горизонтов, что указывает на необходимость увеличения предикторов для расчета гидрофизических свойств органоматричных слоев в подобных конструкциях.

### **Баланс гумуса и элементов минерального питания при различных технологиях возделывания культур в опыте точного земледелия**

*Александр Юрьевич Тюмаков*

*Аспирант*

*Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, факультет почвоведения, агрохимии и экологии, Москва, Россия*

*E-mail: alexsandr.tyumakov@mail.ru*

Определение агроэкологической и ресурсосберегающей концепции в рамках внедрения и освоения точного земледелия является насущной и актуальной задачей, позволяющей комплексно решать проблемы соответствия и адаптации условий выращивания сельскохозяйственных культур основным требованиям и принципам современных технологий возделывания культур, в первую очередь, точного земледелия [4].

Процесс внедрения и освоения новейших агротехнологий предполагает поиск нестандартного решения отдельных вопросов экологического мониторинга и модернизации определения и улучшения отдельных свойств и режимов почвы [3].

В 2007 г. в рамках инновационного общеобразовательного проекта в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева впервые в стране был создан научный Центр точного земледелия (ЦТЗ) в составе Полевой опытной станции. Основу Центра составляет полевой опыт по сравнительному изучению точного и традиционного земледелия. Традиционная технология возделывания культур основана на использовании современной техники с соблюдением рекомендуемых параметров и нормативных показателей их выполнения. Технология точного земледелия основана на использовании спутниковой системы GPS, с ее помощью корректируется выполнение агроприемов [1,2].

Целью наших исследований является - установление закономерностей формирования урожая озимой пшеницы и ячменя, изменения почвенного плодородия в зависимости от приемов обработки дерново-подзолистых почв. Задачи исследований включают: определение агрохимических и биологических показателей плодородия почвы, наблюдения за ростом и развитием растений, получение данных об урожайности озимой пшеницы и ячменя, статистическую оценку полученных результатов.

Весной, в апреле и осенью (сентябрь) производится отбор образцов почвы на анализ агрохимических (в слоях 0-10 и 10-20 см) показателей плодородия почвы по тридцати двум точкам согласно установленной координатной сетке. Процент распада льняных полотен (по Мишустину) позволяет оценить биологическую активность почвы, токсичность почвы выявляется в опыте с яровой пшеницей «Иволгой» (автор – Красильников). Методом Тюрина определяется содержание гумуса, по Кьельдалю

анализируется содержание общего азота, по Кирсанову – подвижных форм фосфора и обменного калия.

### Литература

1. Балабанов В.И., Березовский Е.В. Технологии точного земледелия и опыт их применения // ГЛОНАСС-вестник. 2011, № 1. С. 20-25.
2. Беленков А.И., Железова С.В., Березовский Е.В., Мазиров М.А. Элементы технологии точного земледелия в полевом опыте РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева // Известия ТСХА. 2011, Вып. 6. С. 90-100.
3. Точное сельское хозяйство (precision agriculture) / Под ред. Д. Шпаара, А.В. Захаренко, В.П. Якушева. СПб-Пушкин, 2009. 400 с
4. Якушев В.В., Воропаев В.В., Лекомцев П.В. Технология точного земледелия: опыт внедрения на полях Меньковской опытной станции АФИ РАСХН // Ресурсосберегающее земледелие. 2009, №2. С. 31-34.

### Неоднородность физических параметров почвогрунтов и осенних влагозапасов под обыкновенным газоном ландшафтного парка КФУ

*Фасахиева Азалия Римовна*

*Студентка*

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,  
институт фундаментальной медицины и биологии, Россия, Казань*

*E-mail: azalia-16@mail.ru*

При ландшафтном проектировании исследованию свойств почв и особенностей существующего почвенного покрова отводится особое место. Однако не меньшее значение имеет поддержание оптимальных физических параметров почвогрунтов на созданных газонных площадках и под декоративными насаждениями.

Объектом исследования являлся ландшафтно-архитектурный комплекс главного здания К(П)ФУ, на территории которого были выбраны два опытных участка для оценки неоднородности в распределении физических параметров в верхней части почвогрунтов и осенних влагозапасов под обыкновенным газоном. Предполагается, что после горизонтальной планировки при создании газонов на данных участках, подсыпка и формирование органогенных горизонтов проводилась без существенной сортировки и удаления примесей (строительного мусора), что является сдерживающим фактором для развития травостоя и поддержания в надлежащем состоянии газонов.

В качестве исследуемых почвенных показателей выступали влажность и электропроводность почвы измеренных точечным зондированием с помощью портативного влагомера TDR-100. Параллельно, для прямой оценки физических параметров изучали плотность сложения, влажность точечных проб термостатно-весовым методом и рН почвенной суспензии, полученные показатели статистически оценивали. С помощью геостатистического подхода была предпринята попытка визуализировать распределения осенних осадков в верхней части почвогрунтов.

Показано, что плотность сложения почвогрунтов изменялась от 1,06 до 1,65 г/см<sup>3</sup>, реакция среды оказалась в среднем близкой к слабощелочной рН – 8,19; а средние значения влажности на газоне, полученные диэлькометрическим и термостатно-весовым методом отличались и составили соответственно 31% и 26% , однако коэффициент корреляции, был достаточно высоким – 0,81; сравнение медиан по тесту Манна-Уитни показали, что различия в выборке являются не достоверными, при уровне значимости ( $p > 0,05$ ). Таким образом, локальное зондирование прибором TDR-100 быстро позволяет провести оценку влагосодержания в почвогрунтах, ошибка оценки составила 4,5%. Возможно, что на показания прибора определенное значение имело наличие антропогенных включений, особенно содержащих CaCO<sub>3</sub>, которые визуальным образом фиксировались в пробах ненарушенного строения.

Модельное распределение влажности верхнего 10 см слоя почвогрунтов, полученное с использованием метода кригинга в программе SERFER показало, что наиболее отчетливое пространственное различие во влажности почвогрунтов, связано с относительно выровненными участками газонов, в которых микропонижения при планировке территории были заполнены торфосмесью. Предполагается, что данные переувлажненные участки могут формировать менее благоприятные условия для перезимовки газонных трав, что в дальнейшем будет влиять на общую декоративность обследованных газонов.

Автор признателен своему научному руководителю к.б.н., доц. Мельникову Л.В. за помощь и поддержку при проведении работы.

## **Влияние органической, минеральной и органоминеральной систем удобрений на некоторые свойства агросерых почв Владимирского ополья**

***Хадюшина Виктория Владимировна***

*Студент*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*факультет почвоведения, Москва, Россия*

*E-mail: vik2306@yahoo.com*

Серые лесные почвы Владимирского ополья являются житницей этого края, их недаром В.В. Докучаев назвал «юрьев чернозем», ведь они обеспечивают сельхозпродукцией примерно 60% области при сравнительно небольшой территории залегания.

Решение проблемы управления плодородием почвы в значительной мере связано с поддержанием оптимального гумусного режима. Почти во всех экономически развитых районах России наблюдается снижение содержания гумуса в почвах. Внесение органических удобрений – важнейший элемент сохранения плодородия почв и один из способов ее окультуривания. Органические удобрения в значительной мере определяют формирование запасов гумуса, состав новообразованных гумусовых веществ и энергетический потенциал почв, оказывают комплексное воздействие на все факторы почвенного плодородия – биологические, агрофизические, агрохимические (Фридланд, 1985; Комаров, 1990; Шевцова, Володарская, 1991).

Мы проводили свои исследования на серых лесных почвах Владимирского ополья. Из 17 вариантов опыта, зарегистрированного в Географической сети опытов, мы остановились на более, по нашему мнению, значимых 7, а именно: 1. контроль, 2. известь (фон), 3. ф+NPK, 4. ф+2NPK, 5. ф+навоз, 6. ф+навоз+NPK, 7. ф+навоз+2NPK. Севооборот опыта: однолетние травы ( вико-овсяная смесь), озимая пшеница, овес с подсевом трав, травы 1 г.п., травы 2 г.п., озимая пшеница, ячмень.

Агрохимическая характеристика почвы: рН<sub>сол</sub> 5,1-5,5; НГ 3,8 мг-экв/100 г, сумма поглощенных оснований 22,0-22,6 мг-экв/100 г почвы; содержание гумуса 2,8-3,5%; содержание подвижного фосфора по Кирсанову 133-256, обменного калия по Масловой 155-184 мг/кг почвы. Применяемые удобрения: навоз коровий (60 т/га), двойной суперфосфат (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, одинарная доза – P340 (ц/га за ротацию), двойная – P680), калийная соль (KCl, одинарная доза – K360 (ц/га за ротацию), двойная – K720), аммиачная селитра (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, одинарная доза – N340 (ц/га за ротацию), двойная – N640).

Пахотные горизонты всех вариантов опыта более влажные, чем подпахотные с разницей в 3-4 %. Наибольшая влажность фиксируется в варианте с применением извести (на глубине 0-20 см она составляет 18,67%, а в подпахотном горизонте 20-40 см – 16,48%). Обменная кислотность варьирует от 5,1 до 5,46. Наибольшая обменная кислотность наблюдается в вариантах Ф + N60 + NPK (5,45) и Ф + N60 + (5,46), а наименьшая в варианте с двойной дозой NPK (5,1), что логично, ведь удобрения подкисляют почвенный раствор и переводят в растворимую форму часть ионов Н и Al.



В результате применения минеральных удобрений происходит подкисление почвы, а применение органики в виде навоза нейтрализует ситуацию.

Содержание гумуса в пахотном слое почвы (0-20 см) больше, чем в подпахотном (20-40 см) во всех вариантах опыта. Наилучший вариант по гумусу - с использованием извести, одинарной дозы NPK и дозой навоза 60 т/га.

Запасы нитратного и аммонийного азота под озимой пшеницей анализировали в фазу кущения, колошения и полной спелости. Во все сроки наибольшее количество нитратов наблюдалось в вариантах 4 и 7. В текущем году в период отрастания озимой пшеницы в слое почвы 0-40 см запасы нитратного азота были существенно более низкими, чем в среднем по многолетним данным в тот же период. Это связано с перемещением нитратов в более глубокие слои во влажный осенний период 2011 года.

## **Распределение элементарных почвенных частиц в профиле горных почв на Среднем Урале**

**Черепанова Светлана Алексеевна**

*Студент*

*Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова, факультет почвоведения, агрохимии, экологии и товароведения, Пермь, Россия*

*E-mail: Cherepanova\_S93@mail.ru*

Гранулометрический состав – «базовое свойство» почвы, т.к. определяет все основные почвенные процессы. Гранулометрический состав (ГС), выраженный в содержаниях фракций гранулометрических элементов – важнейшая физическая характеристика почвы, одна из характеристик ее дисперсности. Знание ГС почв также дает представление о генезисе, эволюции и использовании почв. Почвенно-физические свойства зависят не столько от содержания физической глины (ФГ), сколько от соотношения гранулометрических фракций, определяющих особенности структуры и функции на более высоких уровнях организации почвы. По распределению содержания частиц по размерам, можно достаточно подробно характеризовать изучаемый объект и сравнивать разные почвенные объекты.

Цель исследований – изучить распределение элементарных почвенных частиц (ЭПЧ) в профиле почв горно-лесного пояса. Почвенные разрезы были заложены на горе Северный Басег (высота 951,9 м н.у.м.) в поясе горно-таежных лесов на высоте 345-400 м н.у.м. на западном макросклоне Среднего Урала. Для описания и определения названия почв использовали профильно-субстантивную классификацию почв России 2004 года. Гранулометрический состав почв определяли методом пипетки, вариант Н.А. Качинского (с подготовкой почвы к анализу пиррофосфатным методом).

В горно-лесном поясе на исследуемой высоте были определены почвы отделов: литоземы и структурно-метаморфические. Так, в горно-таежном поясе обнаружены бурозем (AH-AУ-AУg-BMg-BMf-CLM-R) глееватый ожелезненный (347 м), литозем (AUhi-CLMhi-R) серогумусовый потечно-гумусовый (364 м), бурозем (AUi-BM-BMeI-CLM-R) темногоумусовый элювиированный (373 м), литозем (AU-CLMf,hi-R) темногоумусовый ожелезненный потечно-гумусовый (396 м).

В профиле почв горно-лесного пояса содержится щебень, но, несмотря на это, мелкозем является глинистым во всех исследуемых почвах.

В литоземах, при малой мощности профиля, не наблюдается дифференциации профиля по содержанию физической глины. В составе ФГ преобладает содержание мелкой пыли, а в составе физического песка – крупная пыль.

В буроземе темногоумусовом элювиированном наблюдается некоторое снижение содержания ФГ по профилю с 55 до 52%. Во всех горизонтах профиля преобладает содержание крупной пыли (29-31%), а особенно в структурно-метаморфических горизонтах, в которых, кроме того, отмечается некоторое повышение содержания ила.

В нижней части горно-лесного пояса образуются почвы с более мощным профилем, чем в почвах, расположенных выше по склону. В буроземе глееватом ожелезненном содержание ФГ в верхних горизонтах более 66%, а в оглеенных горизонтах отмечается снижение до 54% с резким последующим повышением содержания ФГ в структурно-метаморфическом ожелезненном горизонте (до 85,75%). В горизонтах с признаками оглеения наблюдается резкое (почти в 2 раза) повышение содержания крупной пыли и резкое снижение содержания илистой фракции. В структурно-метаморфическом ожелезненном горизонте содержание ФГ повышается за счет резкого повышения содержания средней пыли.

Таким образом, распределение гранулометрических фракций по профилю почв и их соотношение между собой могут быть диагностическими показателями элементарных почвообразовательных процессов в буроземах и литоземах горно-лесного пояса, которые выражены в классификационном названии почв.

### **Применение метода амплитудной развертки на реометре MCR-302 для определения реологических свойств черноземов различного землепользования**

***Честнова Вера Васильевна***

*Аспирант*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*факультет почвоведения, Москва, Россия*

*E-mail: chestnova\_vera@mail.ru*

Длительное интенсивное сельскохозяйственное использование почв в современном земледелии приводит к существенному изменению их физических и реологических свойств. Последствия деградации структуры проявляются в виде снижения плодородия почв, дегумификации, уменьшения водопроницаемости, а также изменению других свойств почв. Исследования физических и реологических параметров почв на современном оборудовании позволяют выявить изменения физико-механических свойств почв и их структурного состояния, происходящие в результате антропогенного влияния. Целью данной работы является изучение реологического поведения черноземов различного землепользования с применением метода амплитудной развертки на модульном реометре MCR-302 (Anton Paar, Австрия).

Объектами исследования были выбраны образцы чернозема типичного Курской области, находящиеся в различных условиях землепользования: некосимая степь, длительный пар, лесной массив (дубрашина) (Центрально-черноземный Курский заповедник им. В.В. Алехина), лесополоса (посажена на пахотном поле 60 лет на назад) и пахотное поле.

Исследование реологического поведения почвенных паст было проведено на модульном реометре методом амплитудной развертки с использованием измерительной системы плато-плато. Осцилляционный амплитудный тест заключается в том, что образец подвергают осциллирующим напряжениям или деформации, в результате чего получают данные о вязкой и упругой реакциях образца в зависимости от скорости воздействия на него или получают зависимость осциллирующего напряжения или деформации от заданной угловой скорости или частоты.

В результате определения реологических параметров методом амплитудной развертки были получены зависимости модуля упругости (мера энергии деформации, сохраненной образцом во время процесса сдвига) от деформации. Модуль упругости чернозема некосимой степи и дубрашины больше пахотных почв. Изучая вязкоупругое поведение, где вязкость и упругость присутствуют в равных долях (пластичное тело), получили, что диапазон линейной вязкоупругости в вариантах некосимой степи и дубрашины почти в 2 раза больше, чем для почв лесополосы, пашни и длительного пара. Разрушение структуры образцов некосимой степи наступает при деформации 12%, дубрашины и лесополосы при 5 и 6,5%, а для образцов пара и пашни всего при 2%.

Большая устойчивость почв антропогенно не нарушаемых, вероятно связана с большим содержанием углерода в них. Содержание углерода в почвах некосимой степи составляет 6,8%, в дубрашины 6.5%, лесополосы 5.8%, пашни – 3.3%, длительного пара 3.0%. Таким образом, метод амплитудной развертки позволяет получить количественную информацию о реологических свойствах почв в широком диапазоне их поведения от упругого до текучего.

**Гранулометрический состав каштановых почв Западно-Казахстанской области**  
*Шагирова Ляйля Шандбаевна, Жиенгалиев Артур Токтамысович,*  
*Зайнуллин Миржан Бауржанович, Ешмухамбетов Жасулан Нурболатович*  
*Магистрант, научный сотрудник, магистрант, магистрант*  
*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана,*  
*агрономический факультет, Уральск, Казахстан*  
*E-mail: Shagiroval@mail.ru*

Каштановые почвы являются зональными почвами сухих степей. На земном шаре выделяется три суббореальные степные области с каштановыми почвами. Наибольшая среди них Евразийская, расположенная на территории СНГ (юг Молдавии и Украины, по побережью Черного и Азовского морей, в Восточном Предкавказье, в Среднем и Нижнем Поволжье, Казахстане, южной части Западной Сибири, отдельными массивами каштановые почвы встречаются в Средней Сибири и Забайкалье), простирающаяся в широтном направлении и уходящая своими окраинными районами с одной стороны в Западную Европу, с другой стороны – в Монголию и Китай. Второе место занимает Североамериканская суббореальная степная область с меридиально вытянутыми почвенными зонами, охватывающая штаты Среднего запада США и южные провинции Канады. Американские каштановые почвы по строению профиля и свойствам близки к соответствующим почвам СНГ.

Физические, физико-химические и агрохимические свойства исследуемых почв определяются гранулометрическим составом почвообразующих пород и типом почвообразования. Как отмечали выше поверхностными образованиями являются жёлто-бурые пылеватые суглинки, часто опесчаненные. Характерной особенностью этих отложений является их засоленность на небольших глубинах. Основной почвообразующей породой, всё же являются сырцовые отложения. Они представляют собой карбонатную породу жёлтого, иногда светло-жёлтого цвета с палевым оттенком. Как отмечает И.Ф. Садовников, цвет, пористость и вертикальные стенки обнажений сырцовых отложений дают повод некоторым исследователям называть их лёссовидными суглинками и даже лёссом, хотя ни с тем, ни с другим они, кроме внешнего вида, ничего общего не имеют [1].

Основные данные гранулометрического состава представлены в таблице. Из таблицы видно, что исследуемые почвы относятся к тяжёлым почвам. С поверхности, как на целинной тёмно-каштановой почве, так и на залежном варианте почва имеет тяжелосуглинистый гранулометрический состав, вниз по профилю сумма физической глины увеличивается до легкоглинистой с глубины 21-34см. В верхнем горизонте целинной тёмно-каштановой почвы сумма физической глины составляет 51,6%, то есть верхний гумусовый горизонт характеризуется значительной выщелоченностью илистой фракции, с глубиной его количество увеличивается до 68%. Это вероятнее всего связано с процессами пептизации и проявлением солонцового процесса. Основными гранулометрическими элементами в профиле данной почвы являются фракции крупной пыли, ила и мелкого песка. В целинной почве илистая фракция в основном аккумулируется в нижних горизонтах, где его количество достигает 66-68%. Возможно в данной почве проявляется процесс лессиважа. Количество песчаной фракции в профиле целинной почвы не превышает 16%. То есть в профиле почвы в основном распространены вторичные минералы, группа глинистых минералов.

Таблица – Гранулометрический состав тёмно-каштановых почв

Генетические горизонты, см	Размер механических элементов (мм) и их содержание (%)							Название почвы по механическому составу
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	менее 0,001	менее 0,01	
Р. 1-темно-каштановая целинная почва								
A <sub>1</sub> (2-21)	0,4533	14,8267	33,1200	8,0800	17,7867	25,7333	51,6000	Тяжелосуглинистая иловато-крупно-пылеватая
B <sub>1</sub> (21-34)	0,2067	14,8867	23,3600	7,9467	17,3067	36,2933	61,5467	Легко-глинистая крупно-пылевато-иловатая
B <sub>2</sub> (34-68)	0,1607	9,9193	23,3330	10,1600	15,7333	40,6933	66,5867	Легко-глинистая крупно-пылевато-иловатая
B <sub>к</sub> (68-98)	0,1580	15,3353	16,5600	10,0800	16,8267	41,0400	67,9467	Легко-глинистая мелко-пылевато-иловатая
C (98-130)	0,2467	4,2866	29,1470	8,6400	16,2133	41,4667	66,3200	Легко-глинистая крупно-пылеватая иловатая
Р-2-темно-каштановая залежная почва								
A <sub>1</sub> (0-17)	0,3747	13,5453	29,2000	11,1730	14,8000	30,9067	56,8800	Тяжелосуглинистая крупно-пылевато-иловатая
B <sub>1</sub> (17-34)	0,4953	11,2113	31,3600	8,5333	16,2133	32,1867	56,9333	Тяжелосуглинистая крупно-пылевато-иловатая
B <sub>2</sub> (34-52)	0,1600	8,4000	28,6670	10,1330	14,6400	38,0000	62,7733	Легко-глинистая крупно-пылевато-иловатая
B <sub>к</sub> (52-100)	0,1507	9,4760	24,6400	8,8533	16,6400	40,2400	65,7333	Легко-глинистая крупно-пылевато-иловатая
C (100-120)	0,1573	8,2960	26,3470	8,1333	15,5467	41,5200	65,2000	Легко-глинистая крупно-пылевато-иловатая

В отличие от целинной тёмно-каштановой почвы в залежной тёмно-каштановой почве содержание физической глины снижено до 56,88%. Повышение суммы физической глины на залежном варианте мы связываем с тем, что до трансформации данного участка в залежное состояние почва находилась длительное время в пахотном состоянии. Ежегодная вспашка, доступ кислорода способствовали усилению выветривания. Поэтому содержание физической глины в отличие от целинного аналога увеличивается. Соответственно почва с поверхности имеет тяжелосуглинистый гранулометрический состав, с глубиной его количество увеличивается до 66%. Доля песчаной фракции крайне низкое и не превышает 14% в профиле залежной почвы. Доля фракции крупной пыли в профиле залежной почвы составляет 24-31%. Не высока доля средней пыли, её содержание не превышает 11% в профиле почвы. Максимальное содержание характерно для фракции мелкой пыли. Её содержание в профиле почвы составляет 31-42%.

Таким образом, необходимо отметить, что исследуемые почвы относятся к тяжелосуглинистым почвам. В профиле почв преобладают фракции крупной пыли и ила.

За оказанную поддержку особенную благодарность хочу выразить своему научному руководителю, доценту, кандидату сельскохозяйственных наук Рахимгалиевой Сауле Жоламановне.

### **Литература**

1. Садовников И.Ф. Почва южного Заволжья как объект орошения. М.: Изд. АН СССР, 1952. С. 492