

## ОТЗЫВ

официального оппонента доктора биологических наук, профессора Михаила Арнольдовича Мазирова на диссертационную работу Николаевой Евгении Ивановны «Устойчивость почвенных агрегатов к водным и механическим воздействиям», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.03 – Агрофизика

### Актуальность темы

Математическое моделирование почвенных процессов, - это важный и активно развивающийся раздел современной агрофизики. В настоящее время уже известны многие математические модели, описывающие передвижение влаги и тепла в почве, процессы теплопереноса, некоторые разделы эрозии почв и многие другие явления в почве. Безусловно, появление новых математических моделей, их обоснование, адаптация по конкретным экспериментальным данным, - важный и актуальный процесс. Поэтому тематика по количественному математическому описанию явлений механической устойчивости агрегатов и их водоустойчивости является актуальной темой для почвоведения, агрофизики, для агрономии, так направлена на количественную оценку устойчивости почв к различным внешним процессам. До настоящего времени были осуществлены единичные попытки описать количественно некоторые почвенные процессы, в частности процессы водоудерживания (это модели Ван Генухтена, И.И.Судницына и другие), но в отношении таких процессов, как водоустойчивость агрегатов во времени и механической устойчивости в зависимости от влажности этих почвенных агрегатов такие исследования проведены впервые. Отметим также, что автор не остановился на подборе и статистическом доказательстве возможности применения указанных зависимости для устойчивости почвенных агрегатов, а попытался связать параметры обоснованных математических моделей с содержанием органического вещества, что, безусловно, актуально, важно и имеет большое значение для почвоведения, агрофизики, управления почвенными ресурсами, прикладных аспектов агрономии и сельского хозяйства.

Поэтому исследование процессов устойчивости агрегатов, зависимости их от влажности и длительности водного воздействия представляет собой актуальную научную задачу, которая чрезвычайно важна для дальнейшего развития количественной агрофизики, математических моделей и их использования в почвоведении и сельском хозяйстве.

### **Научная новизна**

В работе впервые осуществлена попытка обосновать математические выражения процессов механической устойчивости агрегатов в зависимости от влажности и водоустойчивости агрегатов в зависимости от времени воздействия. Автор доказывает, что для указанных процессов достоверно могут быть применены уравнения экспоненциального типа. Причем автор доказывает возможности использования уравнений не только для одного типа почв, а доказательства приведены с многочисленными повторностями для двух типов, - для серой лесной почвы и для чернозема обыкновенного, что указывает на достаточно общий характер выводов, практических рекомендаций, предложенных в работе. Кроме того, предлагается анализ связи параметров аппроксимации с содержанием и составом органического вещества почв на основе полученных и обоснованных автором уравнений аппроксимации процессов механической устойчивости и водоустойчивости агрегатов. Этот факт взаимосвязи процессов устойчивости отмечался и ранее на качественном уровне. Однако благодаря работе Е.И.Николаевой он получил количественную оценку и возможные новые направления исследований. В работе Е.И.Николаевой факт количественной взаимосвязи процессов устойчивости агрегатов с механической нагрузкой и длительностью водного воздействия достоверно доказан и получил агрофизическое объяснение.

### **Практическая значимость**

Автором впервые доказаны научные положения, имеющие практический интерес. Так, параметры аппроксимации уравнений взаимосвязи механической устойчивости и водоустойчивости,

обоснованные в данной работе, могут являться основой при мониторинговых наблюдениях, при анализе и сравнении различных природных объектов, влиянии различных агротехнических мероприятий на механическую устойчивость и водоустойчивость почвенных агрегатов. Автор доказывает возможности обоснованного им метода на различных природных объектах, находящихся под различными ценозами (под лесом пашней, под природной луговой растительностью), доказывает возможность применения статистических критериев при такого рода сравнениях функциональных зависимостей, что весьма важно для дальнейшего развития количественной агрофизики.

Несомненным достоинством работы является представление большого количества уникального экспериментального материала по серым лесным почвам и черноземами под различными ценозами. Причем материала, касающегося не только предложенного метода, но и полученного классическими методами агрофизики и физики почв в большом количестве повторностей. Безусловно, это имеет огромное значение для развивающейся отечественной агрофизики.

Результаты диссертационной работы могут использоваться в учебных курсах по агрофизике, почвоведению, агрономии, агротехнологии.

#### **Замечания и вопросы:**

1. К сожалению, большой интересный объемный материал по классическим почвенным свойствам (сухое и мокрое просеивание, водопрочность по Андрианову и др.) представлен как характеристики объектов исследования, но не подвергнут самостоятельному анализу, что чрезвычайно интересно для анализа объектов исследования и возможностей развития предложенного метода. Вероятно, такой анализ будет сделан в ближайшем будущем.

2. Автор для количественного описания механической устойчивости агрегатов от влажности проанализировал два типа функций, - степенную и экспоненциальную (стр.22 диссертации) и статистически

доказал с помощью непараметрического критерия Вильямса-Клота необходимость использования экспоненциального типа уравнения для описания зависимости механической устойчивости агрегатов от влажности почв. Для анализа процесса водоустойчивости автор использовал также определенный тип экспоненциальной зависимости, однако, не пытался сравнивать этот тип уравнений с другими. Неясно, на основании, каких рассуждений, он использовал именно такой тип функциональной зависимости.

3. Автор детально анализирует свойства объектов исследования, - черноземов и серых лесных почв, однако не останавливается на причинах различий физических свойств в различных вариантах объектов исследования. В частности, в серых лесных почвах, в варианте «пашня» несколько увеличивается количество агрономических ценных вариантов в слоях 20-45 см, в этих же слоях заметно и резко увеличивается плотность, хотя содержание органического вещества практически не изменяется в этом объекте по сравнению с другими. Объяснения этого факта отсутствует в работе.

4. На рис. 5 Приложения (стр.99) автор приводит зависимость между параметром, отражающим механическую устойчивость агрегатов с содержанием гидрофильной фракции, которая статистически достоверна и доказывает наличие прямой связи между указанными свойствами. Неясно, однако, с чем связана такая взаимосвязь, и особенно, отрицательное значение свободного члена в регрессионном уравнении. Необходимы, видимо, дополнительные эксперименты и разъяснения по поводу выявленной взаимосвязи.

5. К сожалению, в работе встречаются неудачные термины и их комбинации. Например, на стр.52 автор, анализируя различия в свойствах агрегатов под различными объектами пишет: «Отмеченные изменения устойчивости агрегатов связаны, видимо, прежде всего, с трансформацией состава и свойств органического вещества черноземов при сведении леса»,

однако неясно, был ли здесь, в степной зоне, ранее лес, когда он был сведен. Поэтому требуются уточнения и некоторая коррекция. В целом, безусловно, эти недостатки легко устранимы.

Следует отметить, что приведенные вопросы и замечания имеют дискуссионный характер и не затрагивают основных защищаемых положений и выводов работы, а редакционные замечания можно легко устранить.

Диссертационная работа Е.И.Николаевой представляет современное актуальное, научное исследование в области агрофизики. По результатам работы можно сформулировать новые актуальные направления исследований: применение количественных методов при анализе зависимостей почвенных свойств, их распределений и оценки роли компонентов, органических веществ в формировании почвенно-физических свойств и другие.

Основные результаты диссертации опубликованы в 12 печатных работах, из них 5 в реферируемых журналах, входящих в список ВАК Минобрнауки РФ для опубликования результатов диссертационных работ, что полностью отражает содержание диссертационной работы.

### **Заключение**

Представленная к отзыву диссертация является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на высоком научном уровне. Полученные Е.И.Николаевой результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы большим фактическим материалом и статистической обработкой.

Работа базируется на большом количестве экспериментальных данных, разнообразных объектах и методах исследования, обоснованных математических расчетах. Она написана грамотно и хорошо оформлена. По каждой главе и работе в целом сделаны четкие выводы.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Считаю, что работа Николаевой Евгении Ивановны «Устойчивость почвенных агрегатов к водным и механическим воздействиям», соответствует критериям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор достоин присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.03 – «Агрофизика».

Доктор биологических наук, профессор,  
заведующий кафедрой земледелия и методики  
опытного дела факультета агрономии и  
биотехнологии Федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего  
профессионального образования "Российский  
государственный аграрный университет - МСХА  
имени К.А. Тимирязева"

*Mazirov*

Михаил Арнольдович Мазиров

E-mail: mazirov@mail.ru

адрес: 127550 г. Москва, ул. Тимирязев

тел. +7(499)976-16-42

