



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВЛАДИМИРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА» (ФГБНУ «ВЛАДИМИРСКИЙ НИИСХ»)

601261, Владимирская область,  
Суздальский район, п. Новый,  
ул. Центральная, д.3

тел.: (49231) 2-19-15, 2-18-25  
факс: (49231) 2-19-15

E-mail: adm@vnish.elcom.ru  
mail@vnish.org  
WEB: http://www.vnish.org

ИНН/КПП 3325001517/332501001 ОКПО 00670373 ОГРН 1033302800101

20.05.2015 № 156  
На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_



## ОТЗЫВ

### ведущей организации на диссертационную работу

Паниной Софии Сергеевны  
«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ  
ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ВЛАГИ В ПОЧВЕ ПРИ МАЛОНАПОРНОЙ И  
БЕЗНАПОРНОЙ ИНФИЛЬТРАЦИИ»,  
представленную на соискание ученой степени кандидата биологических  
наук по специальности 06.01.03 – агрофизика

#### Актуальность темы

Инфильтрация воды в почву, - один из важнейших элементов гидрологии суши, важнейшая составляющая биосферной функции почв. От этого процесса зависят такие важные явления, как эрозия почв, пополнение подземных водоисточников, накопление почвенных вод для водообеспеченности растений, в том числе и сельскохозяйственных. Безусловно, количественное описание этого процесса представляет актуальную задачу агрофизики, прежде всего потому, что современное

понимание основ этого природного процесса опирается на физические механизмы переноса влаги, включающие капиллярные, осмотические, поверхностные явления. Физические основы этих процессов разработаны достаточно основательно, что позволяет описывать их в математическом виде, строить математические физически обоснованные модели. Развитие такого рода моделей, их адаптация по реальным полевым данным, - важная и актуальная задача для распространения этих моделей не только для научных исследований, но и для практики управления водным режимом почв, включая орошение, дренах и другие виды мелиоративной практики.

Несмотря на большое количество исследований по изучению и адаптации математических моделей особое внимание в последнее время привлекают исследования переноса влаги в так называемым «преимущественным путем» переноса влаги. Следует отметить, что происхождение и развития этого почвенного явления полемично. Описаны несколько механизмов переноса влаги по макропорам, по трещинам, по гидрофильным и гидрофобным частям почвенного профиля. Поэтому исследование этого процесса, зависимости его от условий на верхней границе почвенного профиля представляет собой актуальную научную задачу, которая чрезвычайно важна для дальнейшего развития физически обоснованных моделей и их использования в сельском хозяйстве.

### **Научная новизна**

В своих полевых и научных исследованиях автор следует гипотезе о возникновении преимущественных путей движения влаги при наличии гидравлического напора на поверхности почвы. Эту гипотезу автор проверил на двух типах почв в натурных полевых экспериментах. Доказательство наличия преимущественных потоков влаги в этих агропочвах само по себе представляет важную научную новизну, важный вывод для развития агрофизического понимания переноса влаги в почвах. Но, Панина С.С. идет дальше, пытаясь доказать какое же почвенное экспериментальное обеспечение наилучшим образом подходит для описания этого процесса в

математических физически обоснованных моделях. И на большом экспериментальном материале статистически достоверно доказывает, что наилучшим экспериментальным обеспечением является лабораторное получение основной гидрофизической характеристики (ОГХ) на капиллярометрах радиального типа. Заметно снижается точность модели, если использовать так называемые педотрансферные функции. Этот вывод также является во много новым научно значимым фактом. Из этого вывода автора следует, что в зависимости от цели моделирования необходимо использовать и соответствующее экспериментальное обеспечение: если важна задача получение очень точного и подробного прогноза переноса влаги, необходимо ОГХ определять в длительных лабораторных экспериментах, если же стоит задача приближенного оценочного прогноза, то вполне можно использовать педотрансферные функции, основанные на данных по гранулометрическому составу почвы. Это важный новый вывод, имеющий важные научные и практические последствия.

К научной новизне следует отнести и полученный автором факт увеличения статистического разнообразия влажности при наличии на поверхности почвы гидравлического напора, т.е. при малонапорной инфильтрации. Этот факт ранее оставался незамеченным. В работе С.С. Паниной он отмечен в полевых экспериментах, достоверно доказан и получил агрофизическое объяснение.

### **Практическая значимость**

Автором впервые доказаны научные положения, которые представляют как научный, так и практический интерес. Безусловно, важным является положение автора о необходимости проведения агрофизических исследований при выборе экспериментального обеспечения для адекватного физически обоснованного моделирования процесса переноса влаги и растворенных веществ, при наличии малых напоров и при безнапорной инфильтрации в случае движения влаги в структурных почвах. Важны рекомендации автора по выбору педотрансферных функций в

зависимости от тех физических свойств, которые известны. Этот вывод также практически важен, так как в современной агрофизике появляется большое количество педотрансферных функций, имеющих различный смысл, использующих разные предикторы.

Результаты диссертационной работы могут использоваться в учебных курсах по почвоведению, лесному почвоведению, экологии.

#### **Замечания и вопросы:**

1. Автор в главе 5 пишет о том, что сравнение влажности по слоям для 2-х монолитов по  $t$ -критерию показало достоверность отличий между распределениями влаги после фильтрационного эксперимента при различных условиях на верхней границе. Однако автор не указывает, какого вида было распределение влажностей. Ведь использование  $t$ -критерия возможно только при нормальном распределении, о чем в диссертации не указано.
2. Автор повсеместно использует значения массовой влажности почв, - и при полевых исследованиях, и в лабораторных определениях основной гидрофизической характеристики (ОГХ). Однако, известно, что при математическом описании ОГХ (в уравнении Ван Генуэтена) используется не массовая, а объемная влажность почвы. Неясно, как учитывалось различие этих влажностей при проведении расчетных экспериментов.
3. В работе используются две классификации почв по гранулометрии: международная и отечественная (классификация Качинского). Как известно, эти классификации используют разные принципы и размеры фракций. Неясно, почему использовали 2 классификации почв по гранулометрии.
4. В работе встречаются неудачные выражение. Например, на стр.62 при описании профилей влажности автор пишет «...Увлажнение монолитов происходило по всему профилю, а

программа этого не учла» По всей видимости, не «программа не учла», не учитывались механизмы водоудерживания в физическом обосновании и расчетной схеме программы. Встречаются выражения, видимо, распространенные в среде физиков почв-экспериментаторов, но не являющиеся широко распространенными в научной среде, например «нижняя часть ОГХ» (стр. 56 диссертации).

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 – легко устранимы.

Диссертационная работа С.С. Паниной представляет современное актуальное, научное исследование в области агрофизики. По результатам работы можно сформулировать новые актуальные направления исследований: роль физических свойств и процессов в агропочвах, значение «преимущественных потоков» влаги в процессе инфильтрации, важность условий на верхней границе почвы (наличие или отсутствие гидравлического напора) и другие.

Основные результаты диссертации опубликованы в 10 работах, в том числе 6 статьях (из них три статьи в издании, включенном в список ВАК) и 4 тезисах, что полностью отражает содержание диссертационной работы.

### **Заключение**

Представленная к отзыву диссертация является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на высоком научном уровне. Полученные С.С. Паниной 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.

Диссертационное исследование отвечает критериям Положения ВАК РФ о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор, Панина София Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.03 – агрофизика.

Отзыв составил профессор, доктор сельскохозяйственных наук С.И. Зинченко.

Отзыв обсужден на заседании отдела агрофизики почвы

Протокол № 3 от 12 мая 2015 г.

Зав. отдела, профессор.

доктор сельскохозяйственных наук

Зинченко Сергей  
Иванович

Подпись Зинченко С.И.

заверено начальником кадров

ФГБНУ «Владимирский НИИСХ»



Савчинская Марина  
Владимировна

Адрес: 601251, Владимирская обл., Суздальский р-он, п. Новый, ул.  
Центральная д.3, т. (49231) 2-19-15

e-mail: adm@vnish.elcom.ru