


А.В. СМАГИН

НА ДОС НЕ ВЫДАЕТСЯ

21-1030

21-01030

Синтетические гелевые структуры в почвах и почвенных конструкциях

ЮСТИЦ  ИНФОРМ

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА**



А.В. Смагин

**СИНТЕТИЧЕСКИЕ
ГЕЛЕВЫЕ СТРУКТУРЫ
В ПОЧВАХ И
ПОЧВЕННЫХ
КОНСТРУКЦИЯХ**

Москва
2020

УДК 631.4
ББК 40.3
С 50

Автор:
проф. А.В. Смагин

Рецензенты:
проф. И.С. Белюченко (ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ),
проф. И.И. Судницын (МГУ им. М.В. Ломоносова)

**Синтетические гелевые структуры в почвах и почвенных
конструкциях**

С 50 / А.В.Смагин – М.: Юстицинформ, 2020. – 556 с., ил. МГУ, ИЛАН РАН.

Smagin A.V. Synthetic gel structures in soils and soil constructions.
Lomonosov Moscow St. Univ., In-t of Forestry Sci. of RAS, 2020

Почвенные кондиционеры нового поколения в виде синтетических гелевых структур являются наиболее перспективными средствами оптимизации водного режима, корневого питания и противopatогенной защиты растений в почвах и почвенных конструкциях. Монография рассматривает количественные закономерности влияния гидрогелей на водоудерживающую способность, влагопроводность, дисперсность, структуру почв, фиксацию ионов и противopatогенную защиту ризосферы, а также обратное воздействие почвенной среды на устойчивость гелевых структур. Особое внимание уделено компьютерному моделированию массопереноса и корневого поглощения влаги наряду с биодеструкцией гелей в системе «почва-гель-растение». Приведены результаты лабораторных и полевых испытаний патентованных российских гелей для оптимизации эдафических свойств и противopatогенной защиты ризосферы в аридном поливном земледелии и городском ландшафтном озеленении, а также инновационных разработок для устойчивого картофелеводства.

Для специалистов в области почвоведения, агро- и урбоэкологии, природопользования и охраны окружающей среды, организаций, практикующих в сфере земледелия, рекультивации, озеленения и комплексного благоустройства земель, студентов, аспирантов ВУЗов по специальностям «Экология» и «Почвоведение».

*Издание осуществлено при финансовой поддержке РНФ
(проект № 16-16-04014) и РФФИ (проект № 19-29-05006)*

ISBN 978-5-7205-1687-1

©Смагин А.В. 2020.

СОДЕРЖАНИЕ:

ВВЕДЕНИЕ.....	8
ГЛАВА 1. СИНТЕТИЧЕСКИЕ ПОЛИМЕРНЫЕ ГИДРОГЕЛИ КАК ПОЧВЕННЫЕ КОНДИЦИОНЕРЫ (история и современное состояние проблемы).....	22
ГЛАВА 2. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЕННЫХ БИОФИЗИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	46
2.1. Термодинамическое описание физического состояния полидисперсных трехфазных почвенных систем	46
2.2. Физически-обоснованные процессные модели динамики почвенных биофизических систем и их программные продукты.....	91
ГЛАВА 3. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТОЯНИЯ И ДИНАМИКИ ПОЧВЕННЫХ БИОФИЗИЧЕСКИХ СИСТЕМ	111
3.1. Инструментальная оценка гидрофизических свойств на базе центрифугирования	111
3.2. Динамические методы определения изотерм сорбции паров воды и удельной поверхности в почвенных биофизических системах	135
3.3. Термодесорбционный метод определения ОГХ и удельной поверхности в почвенных биофизических системах.	141
3.4. Колоночные эксперименты и некоторые другие лабораторные методы оценки физических и химических свойств почвенных субстратов под воздействием СПГ	148

3.5. Лабораторные методы тестирования биологической активности и биодegradации органических веществ в почвах..	155
3.6. Лабораторный анализ антимикробных свойств гелевых структур и диагностика патогенной микрофлоры..	170

ГЛАВА 4. ПОЛЕВЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕЖИМНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЧВЕННЫХ БИОФИЗИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....175

4.1. Температурный режим: методы автоматизированного мониторинга и нормативы	176
4.2. Водно-воздушный режим: показатели, нормативы и методы мониторинга	193
4.3. Инструментальный мониторинг солевого и кислотно-щелочного режимов	216
4.4. Мониторинг биологической активности и газообмена с атмосферой	237
4.5. Мониторинг биометрических показателей и урожайности (продуктивности) растений	249

ГЛАВА 5. ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕЛЕВЫХ СТРУКТУР И ИХ КОМПОЗИЦИЙ С ПОЧВЕННЫМИ СУБСТРАТАМИ.....255

5.1. Краткая характеристика препаратов гидрогелей	255
5.2. Краткая характеристика минеральных почвенных субстратов	261
5.3. Исследование набухания СПГ в модельных пористых средах различной дисперсности	264
5.3.1. ОГХ модельных пористых сред	264
5.3.2. Влияние добавок СПГ в сухом виде на водоудерживающую способность и структурную организацию фракций кварцевого песка	268
5.4. Исследование влияния СПГ на водоудерживающую способность и структурную организацию почв	284

5.4.1. Исследование влияния СПГ на ОГХ и структурные кривые почв грубодисперсных почв традиционными методами	284
5.4.2. Исследование влияния СПГ на ОГХ и структурную организацию почв на базе метода равновесного центрифугирования	311
5.5. Моделирование влияния содержания СПГ на ОГХ грубодисперсных почвенных субстратов.....	337
5.6. Влияние СГС на функцию влагопроводности грубодисперсных почв	346
5.7. Колоночные эксперименты по оценке движения и непродуктивных потерь влаги в грубодисперсных почвах под воздействием СПГ	358
5.8. Лабораторные эксперименты и моделирование аккумуляции и движения влаги в распределенных почвенных конструкциях	366
5.9. Лабораторные исследования движения СПГ в грубодисперсных пористых средах	388
5.10. Лабораторные исследования кинетики набухания и температуры фазового перехода СПГ	392
5.11. Биодеградация синтетических гелевых структур и ее моделирование	397
5.12. Лабораторное тестирование фунгицидных и антибактериальных свойств СГС с современными СЗР	424

ГЛАВА 6. ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ ГЕЛЕВЫХ СТРУКТУР В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

6.1. Обзорная характеристика объектов и технологий.....	429
6.2. Эксперименты по почвенному конструированию с СГС для зеленых газонов в экстрааридных условиях стран Персидского залива (на примере О.А.Э.).....	442

6.3. Эксперименты по почвенному конструированию с СГС для зеленых газонов в гумидных условиях на примере столичного мегаполиса	450
6.4. Полевые эксперименты по выращиванию картофеля на почвах с синтетическими гелевыми структурами в условиях атмосферных осадков (2017 г.).....	466
6.5. Полевые эксперименты по выращиванию картофеля под воздействием СГС при орошении (2018 г.) в условиях аридного и гумидного климата	482
6.6. Полевые эксперименты по тестированию СГС с внедренными в полимерную матрицу СЗР (2020 г.)	494
6.7. Полевой эксперимент по оценке выноса СЗР из почвы с гелевыми структурами (на примере ионов серебра)....	518
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	521
ЛИТЕРАТУРА.....	525