

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации АФОННИКОВА Дмитрия Аркадьевича «Компьютерные методы высокопроизводительного фенотипирования растений», представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.8. – математическая биология, биоинформатика.

Технологией, которая в последние годы демонстрирует значительный прогресс и имеет несомненный потенциал для всех областей фундаментальной и прикладной биологии растений является «высокопроизводительное фенотипирование» (*highthroughput phenotyping*). Развитие данной технологии привело к формированию «феномики растений» – нового раздела биологии, насыщенного новейшими достижениями компьютерных технологий и анализа изображений, который концентрируется на выявлении закономерностей организации и изменения фенотипов во взаимосвязи с влиянием внешних факторов и характеристиками геномов. Это новое направление претерпевает стремительное развитие, поскольку благодаря ему открываются возможности глубочайших фундаментальных исследований взаимосвязи между генотипом и фенотипом растений, что критически важно для перехода к высокотехнологичному цифровому сельскому хозяйству. Целью работы Д. А. Афонникова являлось создание цифровой платформы высокопроизводительного компьютерного фенотипирования растений для оценки характеристик опушения листа, формы колоса, а также размера, формы и цвета зерен.

Автору удалось создать оригинальную платформу ICGPhenoPlant, которая позволяет проводить высокопроизводительное компьютерное фенотипирование растений на основе анализа их цифровых изображений. Им впервые проанализировано 47 образцов пшеницы и ее диких сородичей и получены высокоточные количественные характеристики опушения листа, формы колоса, а также размеров, формы и цвета зерен. Разработано приложение Seed Counter для фенотипирования зерен злаков с применением мобильных устройств, с помощью которых исследована взаимосвязь между количественными параметрами зерен пшеницы и сроком их хранения. Разработано приложение WERecognizer, в котором впервые используется модель двух четырехугольников для описания формы колоса на основе анализа его цифровых изображений и доказано, что геометрические параметры колоса позволяют предсказывать его тип и плотность с высокой точностью. Разработанный Д. А. Афонниковым комплекс экспериментально-компьютерных методов ICGPhenoPlant для высокопроизводительного фенотипирования растений пшеницы, картофеля и табака позволяет быстро и с высокой точностью оценивать фенотипы растений при массовых анализах и поиске взаимосвязей генотип–фенотип и окружающая среда–фенотип.

Работа соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК к докторским диссертациям, а ее автор АФОННИКОВ Дмитрий Аркадьевич заслуживает присуждения искомой степени доктора биологических наук по специальности по специальности 1.5.8. – математическая биология, биоинформатика.

Зав. кафедрой физиологии и биохимии растений Санкт-Петербургского государственного университета, доктор биологических наук по специальности 1.5.21. – Физиология и биохимия растений, профессор

С. С. Медведев

Доцент кафедры физиологии и биохимии растений Санкт-Петербургского государственного университета, кандидат биологических наук по специальности 1.5.21. – Физиология и биохимия растений

Г.Н. Смоликова

04.10.2023 г.



Подпись  
ЗАВЕРЯЮ

Смоликовой Г.Н.  
Медведев С.С.  
Смирнов А.А.

04.10.2023