

ОТЗЫВ

Романенкова Владимира Аркадьевича
на диссертационную работу *Павловой Веры Николаевны*,
*«ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В РОССИИ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ
АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В 20-21 ВЕКАХ»*,
представленную на соискание учёной степени доктора географических наук по
специальности 25.00.30 – метеорология, климатология, агрометеорология

Диссертационная работа В.Н.Павловой посвящена оценке отклика продуктивности сельскохозяйственных культур на изменение агроклиматических ресурсов с помощью имитационной системы Климат-Почва-Урожай, разработанной в коллективе О.Д.Сиротенко. Данное направление исследований в мировой научной литературе становится в настоящее время всё более востребованным. Динамические модели сельскохозяйственных культур играют важную роль в понимании и количественной оценке взаимосвязей и компромиссов между технологией возделывания сельхозкультур и окружающей средой, с одной стороны, и производительностью систем земледелия, с другой.

По мере роста внимания к изменению климата как фактора, обуславливающего сложные взаимодействия с растениями, почвой и методами ведения сельского хозяйства, такие модели эволюционировали, становясь всё более сложными, отражая проблематику глобального углеродного баланса для окружающей среды и общества в целом. В области динамического моделирования данные изменения отражали учёт влияния повышенной концентрации CO₂ атмосферы совместно с температурой, водопотреблением культур и азотным режимом почвы, поскольку выделение отдельного влияния каждого из данных факторов на рост, развитие и урожай культур оказалось сложной проблемой. В этом отношении развитие системы КПУ, представленной в диссертационной работе, повторяет эволюцию таких известных мировых моделей, как WOFOST, DSSAT-CERES, CropSYST, EPIC, STICS и других.

Исследования последнего десятилетия показывают, что для понимания и прогнозирования воздействия изменения климата на сельскохозяйственное производство и обоснования стратегий адаптации не менее необходимо корректное описание реакции сельхозкультур на воздействие, вызванное экстремальными погодными явлениями. Невозможность точного описания влияния волн тепла, холода, засухи и заморозков на физиологию и развитие растений, продуктивность и качество продукции растениеводства увеличивает ненадёжность работы моделей в прогностическом режиме, в частности, ограничивая возможности мониторинга развития культур и прогнозов урожайности в странах Европы на текущий период. Разработка В.Н.Павловой модуля расчётов риска недобора урожая зерновых на территории России при реализации ОЯ «засуха» и «переувлажнение» (достигающих в настоящее время 50%) и уязвимости территорий для сельскохозяйственного производства, а также интеграция его в систему действующего агроклиматического мониторинга представляется перспективной и своевременной разработкой, опережающей аналогичные исследования в Западной Европе.

Значимым результатом, обсуждаемым в диссертационной работе, является представление о наблюдаемой динамике биоклиматического потенциала земледельческой зоны России, что является отражением глобальных климатических изменений. Наблюдаемый рост данного показателя в последнее двадцатилетие в земледельческой зоне вследствие увеличения термических ресурсов и роста продолжительности вегетационного периода наряду со снижением в Приволжском ФО позволяет рассматривать его изменения как (1) важнейшую управляющую переменную в моделях, использующих представление о региональных климатических ресурсах территории и (2) в качестве инструмента в механизме принятия практических решений для Минсельхоза России, например, при

использования механизма субсидирования растениеводческого сектора сельскохозяйственного производства. В последнем случае важной является задача вероятностной оценки БКП в условиях ожидаемого изменения климата, что становится возможным благодаря проведённому исследованию В.Н.Павловой для разных уровней интенсивности земледелия. Результаты демонстрируют при умеренном сценарии прироста CO_2 атмосферы прирост БКП на 8-25% для 4 временных срезов на всей территории России и 3-24% прирост для 3 временных срезов при жёстком сценарии прироста CO_2 .

Другим существенным результатом, выносимым на защиту, является подтверждённая разнонаправленность тенденций БКП и климатически обусловленной урожайности зерновых культур. Последняя снижалась на 3% за десятилетие вследствие аридизации (во все сезоны, за исключением весны) и роста напряжённости термического режима основных зернопроизводящих регионов. Ожидаемое до 2050 г. снижение урожайности яровых культур в среднем на 10% по 3 основным ФО – зернопроизводителям и 16% в чернозёмной зоне, а к концу столетия – до 20-30 % по ансамблевому сценарию изменения климата показывает, что прогнозируемое изменение климатических ресурсов в 21 веке на территории России способно оказать негативное влияние на зернопроизводство. На это также указывает выявленный в диссертационной работе рост синхронности колебаний междугодовой изменчивости зерновых культур по отдельным регионам Европейской и Азиатской частей России. В этих условиях наблюдаемый статистически значимый положительный тренд урожайности в Приволжском, Южном и Сибирском ФО в 1976-2017 гг. связан с адаптивными процессами в сельском хозяйстве, в основном косвенно связанными с климатическими изменениями. К ним прежде всего можно отнести процесс смены сортов с увеличением доли более продуктивных и стресс-толерантных, массовое выбытие из сельхозоборота низкопродуктивных и маргинальных земель с 90-х гг. прошлого века, а также технологические изменения в возделывании основных зерновых культур, что в совокупности оказывается более существенным фактором, чем негативные климатические влияния. Не менее актуален процесс непосредственной реализации адаптивных мер, предлагаемый в диссертационной работе В.Н.Павловой, за счёт ежегодной корректировки посевных площадей по данным моделирования урожайности до сева, что обеспечивает приращение валового сбора яровых культур от 12 до 20% в степной и лесостепной зонах, более всего в Южном ФО; а также за счёт расширения орошения в Южном ФО и юго-востоке Приволжского ФО, а в Нечернозёмной зоне – за счёт управления минеральным питанием, что способно обеспечить прирост урожайности яровой пшеницы от 7 до 18 ц/га к середине столетия.

Практическая востребованность полученных в диссертационной работе материалов может быть проиллюстрирована, например, тем, что оценки изменений агроклиматических показателей, полученных в системе «Климат-Почва-Урожай» составляют основу прогноза термических ресурсов и режима влажности сценариев развития зернового комплекса России, приведённых в проекте Минсельхоза России «Долгосрочная стратегия развития зернового комплекса Российской Федерации на 2016-2025 годы и на перспективу до 2030 год».

Вместе с тем, знакомство с авторефератом вызывает ряд замечаний.

Блок управления азотным режимом в системе «Климат-Почва-Урожай» не даёт возможности гибких решений и последовательных шагов по оптимизации азотного питания, что с точки зрения растениеводства и селекции скорее отражает понятие о сортовом идеале или идеотипе, способности культуры реализовывать процессы продуктивности, роста и развития в соответствии со складывающимся биоклиматическим потенциалом, но вызывает затруднения для практической реализации в технологиях возделывания. Также при значительном варьировании показателей плодородия пахотных почв целесообразен их непосредственный учёт при моделировании урожайности, например, в процедуре пространственного перераспределения посевных площадей в многолетней перспективе. Для практического решения подобных задач необходимо

проведение расчётов имитационной системы моделирования для таких территориальных единиц, как район, хозяйство, поле. Использование в этом случае данных точечных наблюдений продуктивности зерновых культур и управления ею имеет значительный потенциал для разработки локальных адаптационных мер к ожидаемым климатическим изменениям.

Сделанные замечания не снижают общую высокую оценку диссертационной работы. Считаю, что диссертационная работа Павловой В.Н. является завершённым научным квалификационным исследованием, расширяющим возможности использования агрометеорологических мониторинговых данных в практике сельского хозяйства и вносящим значительный вклад в развитие агрометеорологии как науки.

Судя по автореферату, диссертационная работа Павловой Веры Николаевны «Продуктивность зерновых культур в России при изменении агроклиматических ресурсов в 20-21 веках» соответствует всем требованиям ВАК России и Положению о порядке присуждения учёных степеней, утверждённого Правительством Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор достоин присуждения искомой степени доктора географических наук по специальности 25.00.30 – метеорология, климатология, агрометеорология.

Романенков Владимир Аркадьевич,
Доктор биол. наук., профессор РАН
Зав. лаб. агрохимии и биохимии растений
Факультета почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Факультет почвоведения.
119991, Москва, Ленинские горы, д.1, стр.12
Официальный сайт: <http://soil.msu.ru>
Тел. +7 (495) 939-29-47
E-mail: soil.msu@mail.ru



Я, Романенков Владимир Аркадьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

20.09.2021 г.

Романенков В.А.