

Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова



Евразийский центр
по продовольственной безопасности
Аграрный центр МГУ

Укрепление продовольственной безопасности и создание устойчивых продовольственных систем в Евразии: достижения и перспективы



Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова



Евразийский центр
по продовольственной безопасности
Аграрный центр МГУ

Укрепление продовольственной безопасности и создание устойчивых продовольственных систем в Евразии: достижения и перспективы

Под редакцией С.А. Шобы,
Директора Аграрного центра МГУ, член-корреспондента РАН, профессора

Москва, 2019

Коллектив авторов

*С.А. Шоба, Р.А. Ромашкин, П.В. Красильников,
М.В. Авдеев, И.О. Алябина, Е.В. Белова, А.Ю. Белугин, С.Н. Еланский,
П.А. Каменский, А.А. Контобойцева, М.В. Конюшкова, К.О. Прокопьева,
В.А. Романенков, Л.М. Самоходская, П.М. Сапанов, С.А. Сапанова,
А.Е. Соловченко, Д.М. Хомяков, Е.В. Цветнов, М.А. Цейц, О.В. Черкасова, О.С. Якименко, Т.Е. Якушева, А.А. Ярославов*

Под редакцией

член-корр. РАН, профессора *С.А. Шобы*

Укрепление продовольственной безопасности и создание устойчивых продовольственных систем в Евразии: достижения и перспективы / С.А. Шоба и др. Под редакцией С.А. Шобы. Москва, 2019 г.

Данная публикация подготовлена сотрудниками Евразийского центра по продовольственной безопасности (Аграрного центра МГУ). В ней представлена информация о результатах научно-исследовательской, проектной, образовательной и международной деятельности Аграрного центра. Рассмотрены вопросы глобальной и региональной повестки обеспечения продовольственной безопасности и полноценного питания, а также торгово-экономического сотрудничества России со странами Евразийского региона.

Отдельный раздел посвящен результатам прикладных исследований в области продовольственной безопасности, проведенных сотрудниками Аграрного центра.

Публикация предназначена для руководителей и специалистов в области сельскохозяйственной политики, продовольственной безопасности и питания, научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений.

© Евразийский центр по продовольственной безопасности, 2019

© Факультет почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова, 2019

Содержание

– Вступительное слово Ректора Московского университета	4
– Введение	5
Организационная структура Аграрного центра МГУ.....	7
– Организационная структура	8
– Ученый совет	10
– Виды деятельности	10
Направления деятельности Аграрного центра МГУ.....	11
– Экономические основы продовольственной безопасности.....	12
– Природные ресурсы и сельское хозяйство	12
– Здоровое питание и качество продовольствия	13
– Информационное обеспечение продовольственной безопасности	14
– Образовательная деятельность и консультации.....	14
Глобальная повестка в области развития сельского хозяйства и обеспечения продовольственной безопасности.....	21
Состояние АПК и обеспечение продовольственной безопасности в странах Евразийского региона	33
– Республика Армения	34
– Республика Таджикистан	35
– Республика Узбекистан	36
– Кыргызская республика	37
– Российская Федерация	38
Роль России в обеспечении продовольственной безопасности в Евразийском регионе	39
Прикладные исследования в области продовольственной безопасности	45
– Управление климатическими рисками в условиях изменения климата как стратегия продовольственной безопасности	46
– Инвазии фитопатогенных микроорганизмов	49
– Правовое регулирование генетических технологий в сельском хозяйстве	51
– «Зеленые» агротехнологии для органического земледелия в Российской Федерации.....	53
– Перспективы и проблемы применения гуминовых продуктов в земледелии	54
– Полимерные структурообразователи для защиты почв и грунтов от ветровой и водной эрозии	56
– Почва и экологическая безопасность	59
– Гиперспектральный мониторинг промышленных яблоневых садов	61
– Дистанционная оценка засоления почв с использованием автоматизированного дешифрирования снимков.....	64
– Создание и обеспечение функционирования Информационной системы на основе Почвенно-географической базы данных Российской Федерации	67
– Конфигурация и географические особенности транспортных систем Центральной Азии.....	71
Международное сотрудничество.....	75
Публикации Аграрного центра МГУ.....	83
– 2016 год.....	84
– 2017 год.....	84
– 2018 год.....	85
Перспективы взаимодействия по обеспечению продовольственной безопасности в Евразийском регионе	87
Контактная информация	89

Вступительное слово Ректора Московского университета

Уважаемые читатели!



Московский университет традиционно придерживается мультидисциплинарного подхода для решения глобальных задач современности, одна из которых – обеспечение продовольственной безопасности. Рост численности мирового населения, повышение уровня жизни и изменение диетических предпочтений диктуют необходимость увеличения сельскохозяйственного производства, его продуктивности и энергоэффективности. В этой связи важно обеспечить непрерывность процесса разработки и внедрения инновационных технологий на основе устойчивого использования природных ресурсов.

Учитывая важность и актуальность этой работы, вопросы продовольственной безопасности и качества питания находятся в центре внимания исследователей различных факультетов Московского университета. При этом подавляющее большинство исследований носит междисциплинарный характер и охватывает передовые области науки, среди которых особое место занимают геномные, агробιοтехнологические и космические исследования. Огромный инновационный потенциал заложен в масштабных проектах Московского университета по развитию Научно-технологической долины, созданию банка данных животных и растений, предоставлению геоинформационных услуг.

МГУ активно включился в реализацию Национальной программы по цифровой трансформации экономики. Сегодня перед нами стоит задача выстраивания общих направлений и подходов для разработки и масштабирования перспективных цифровых технологий, способствующих инновационному развитию, повышению производительности труда и эффективности экономики.

На системной основе организовано взаимодействие и ведется активная работа с университетами и научно-исследовательскими организациями стран Евразийского региона. Помимо совместной проектной деятельности, организации и проведения тематических международных конференций с участием ведущих ученых серьезным вкладом в укрепление продовольственной безопасности и обеспечение устойчивого управления природными ресурсами в Евразии являются образовательные программы и стандарты Московского университета. На базе филиалов МГУ в Казахстане, Узбекистане, Таджикистане, Армении, Азербайджане осуществляется подготовка ведущих специалистов для постсоветских стран.

Придавая особое значение исследованиям различных аспектов продовольственной безопасности и учитывая важность применения междисциплинарного подхода, в Московском университете в 2011 году был создан Евразийский центр по продовольственной безопасности (Аграрный центр МГУ). Деятельность Центра направлена на укрепление продовольственной безопасности и создание устойчивых продовольственных систем, как в Российской Федерации, так и в Центральной Азии, и на Южном Кавказе.

Данное издание позволяет на системной основе сформировать представление о глобальной повестке и роли России в обеспечении продовольственной безопасности в Евразийском регионе, направлениях и результатах работы Аграрного центра МГУ, в том числе через проведение прикладных исследований и распространение знаний в регионе. Публикация представляет интерес для лиц, принимающих решения, советников и аналитиков в области продовольственной и сельскохозяйственной политики, особенно для тех, кто занимается вопросами продовольственной безопасности и устойчивого использования земельных ресурсов. Кроме того, представленные материалы будут полезными преподавателям курсов по продовольственной и сельскохозяйственной политике, а также студентам для развития аналитических и исследовательских навыков.

С наилучшими пожеланиями,
Виктор Антонович Садовничий,
Ректор МГУ имени М.В. Ломоносова,
академик РАН.

Введение

Обеспечение продовольственной безопасности и устойчивого развития сельского хозяйства является приоритетным направлением политики на глобальном, региональном и национальном уровнях. Такая деятельность актуальна для всех государств мира. При этом перед развивающимися странами в первую очередь стоят задачи по повышению доступности продовольствия для населения, а для развитых стран первостепенными являются вопросы устойчивого развития сельских территорий, качества продовольствия, здорового и сбалансированного питания, минимизации продовольственных потерь и пищевых отходов.

Проблема продовольственной безопасности получила международную значимость и внимание после второй мировой войны. Это время характеризовалось бурным ростом численности населения в мире, увеличением промышленного и сельскохозяйственного производства. Однако указанные процессы распространялись крайне неравномерно по странам и континентам. Обострилась проблема голода во многих странах мира – особенно Африки и Азии.

В этой связи назрела необходимость международной координации усилий по анализу и выработке мер помощи наименее развитым и развивающимся странам для решения вопросов продовольственного обеспечения. Были созданы международные организации и институты – Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО), Консультативная группа по международным исследованиям в сельском хозяйстве, которые взяли на себя обязанности по анализу продовольственных систем и научному обеспечению повышения продуктивности сельскохозяйственного производства в разных природно-климатических условиях.

Принятые меры привели к значительному увеличению мирового сельскохозяйственного производства – эффект «зеленой» революции. Были разработаны и внедрены в практику новые для своего времени технологии в различных отраслях сельского хозяйства. Это создание более продуктивных, устойчивых к болезням и вредителям сортов сельскохозяйственных культур, расширение ирригации, применение удобрений, средств защиты растений, современной техники. В результате реализации указанных мер многие развивающиеся страны достигли продовольственной самообеспеченности, возросли объемы международной торговли сельскохозяйственной продукцией, на протяжении многих лет происходило сокращение голода в глобальном масштабе.

Однако ситуация с продовольственной безопасностью в настоящее время в ряде регионов и отдельных странах мира продолжает оставаться напряженной, вновь обострилась проблема голода. Это обусловлено рядом причин, среди которых негативное влияние природных факторов, политическая нестабильность во многих странах, отсутствие достаточных финансовых ресурсов для закупок продовольствия, повышения эффективности функционирования продовольственных систем и т.д. Для укрепления продовольственной безопасности и создания устойчивых продовольственных систем требуется широкое применение современной техники, научно обоснованных технологий и выверенных управленческих решений.

Обеспокоенность ситуацией в области продовольственной безопасности нашла отражение в Аквильской инициативе, принятой на саммите «Группы восьми» в 2009 году. Эта инициатива обозначила актуальность и приоритетность программ по обеспечению продовольственной безопасности в мире и была поддержана более чем 40 ведущими странами и международными организациями, деятельность которых связана с сельским хозяйством и питанием.

Следует подчеркнуть, что несмотря на положительную динамику развития аграрного сектора, вопросы продовольственной безопасности актуальны для всех стран Евразийского региона, экономика которых находится в процессе адаптации и становления после распада Советского Союза. В рейтинге 113 стран мира по индексу глобальной продовольственной безопасности в 2018 г. Россия заняла 42 место, Беларусь – 44, Казахстан – 57, Украина – 63, Узбекистан – 80, Таджикистан – 91. Невысокие позиции государств Евразийского региона в указанном рейтинге обусловлены наличием ряда системных и структурных проблем в экономике и агропромышленной сфере, к которым относятся:

- ✓ высокий уровень зависимости от импорта отдельных видов сельскохозяйственных товаров и продовольствия, а также материально-технических ресурсов, используемых в сельскохозяйственном производстве (средства защиты растений, удобрения, ветеринарные препараты, корма и кормовые добавки, селекционные и генетические ресурсы, техника и оборудование);
- ✓ недостаточный уровень экономической доступности основных видов продовольствия для населения;
- ✓ слабое развитие социальной и рыночной инфраструктуры в сельской местности;
- ✓ деградация земель и высокая уязвимость сельского хозяйства для климатических изменений. При этом рассматриваемые страны существенно дифференцированы по уровню потребления населением основных пищевых продуктов и самообеспеченности продовольствием, аграрному потенциалу и социально-экономическому развитию.

Решение обозначенных проблем диктует необходимость объединения усилий и осуществления совместных действий, в том числе и в рамках существующих интеграционных объединений. В этой связи необходимо отметить, что в ЕврАзЭС и СНГ были утверждены идентичные по своему содержанию концепции продовольственной безопасности. В указанных документах представлен анализ состояния АПК в государствах-участниках, дается оценка уровня самообеспеченности базовыми сельскохозяйственными товарами, а к основным направлениям совместной работы по обеспечению продовольственной безопасности отнесены:

- ✓ разработка и реализация на среднесрочный период программ развития рынков зерна, мяса, рыбы, молока, растительного масла, плодоовощной продукции;
- ✓ ежегодная разработка балансов ресурсов и использования основных продуктов;
- ✓ мониторинг цен реализации продовольствия и сельскохозяйственной продукции;
- ✓ развитие научно-технического сотрудничества в области АПК;
- ✓ разработка и принятие мер по повышению доходности сельскохозяйственных товаропроизводителей и улучшению условий труда в агропромышленном комплексе с учетом особенностей каждого государства-участника;
- ✓ совершенствование системы страхования рисков при движении сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на агропродовольственном рынке в целях защиты интересов товаропроизводителей государств-участников.

Определенная работа по некоторым из указанных направлений ведется в рамках Евразийского экономического союза, куда входят пять государств: Армения, Беларусь, Казахстан, Кыргызстан, Россия. В частности, страны евразийской «пятерки» регулярно формируют общие прогнозные балансы спроса и предложения по основным сельскохозяйственным товарам, на основании которых анализируется динамика сельхозпроизводства, торговли и уровня продовольственной самообеспеченности по Евразийскому союзу в целом и каждому государству. Однако этот анализ нельзя назвать комплексным, поскольку остаются неохваченными такие важные вопросы, как доступность и пищевая безопасность продовольствия, полноценность питания и стабильность обеспечения продовольственной безопасности.

Помимо обозначенных выше вопросов в целях укрепления продовольственной безопасности интеграционная повестка должна быть наполнена инициативами по укреплению экономического сотрудничества, выстраиванию в регионе эффективных кооперационных цепочек для совместного производства высокотехнологичных товаров и осуществления проектов в агропромышленной сфере, включая активное взаимодействие в области инновационного развития и использования цифровых технологий. Кроме того, целесообразно выработать общие подходы для регулярного проведения мониторинга продовольственной безопасности в государствах Евразийского региона.



Организационная структура Аграрного центра МГУ



Евразийский центр
по продовольственной безопасности
Аграрный центр МГУ

Организационная структура

Edimus, ut vivamus!

Видение: Оптимизация продовольственных систем на всех уровнях для укрепления продовольственной безопасности.

Миссия: Фундаментальные и прикладные исследования, распространение знаний для укрепления продовольственной безопасности.



Экономические основы продовольственной безопасности

Изучение мировой продовольственной ситуации и ее влияния на Россию и страны Евразийского региона, оценка продовольственной безопасности, решение проблем продовольственной безопасности и устойчивого сельскохозяйственного развития, подготовка рекомендаций по укреплению продовольственной безопасности и повышению эффективности АПК в странах Евразийского региона

Природные ресурсы и сельское хозяйство

Проведение исследований по совершенствованию технологий, способствующих предотвращению деградации земель, разработка инновационных методов повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных растений, создание почвенной информационной системы в Евразийском регионе, подготовка рекомендаций по рациональному использованию природных ресурсов

Здоровое питание и качество продовольствия

Разработка рекомендаций, способствующих формированию приверженности к здоровому образу жизни, сбалансированному питанию с использованием в рационе продуктов, производимых непосредственно в регионе и соответствующих национальным культурным традициям, а также рекомендаций по формированию здорового пищевого поведения и адекватной физической нагрузки

Информационное обеспечение продовольственной безопасности

Решение комплексных задач по сбору и распространению информационных ресурсов по продовольственной безопасности, организация обучения специалистов из стран Евразийского региона

Аграрный центр создан в 2011 году приказом Ректора МГУ на основании решения Ученого совета МГУ и в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации № 2226-р от 8 декабря 2010 года. Создание центра явилось ответом Российской Федерации на Аквилскую инициативу по продовольственной безопасности (LAquila Food Security Initiative), принятую на саммите «Группы восьми» в Аквиле (Италия, 2009).



Директор
Аграрного центра МГУ
Шоба Сергей Алексеевич.

Среди прочих партнеров Центра: Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО), Международный фонд сельскохозяйственного развития (МФСР), Глобальный форум по сельскохозяйственным исследованиям (GFAR), Ассоциация научно-исследовательских институтов Центральной Азии и Закавказья (CACAARI), а также российские иссле-

дательские центры: Почвенный институт им. В.В. Докучаева, Всероссийский НИИ экономики сельского хозяйства, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева и др.

Центр осуществляет экспертно-аналитическую деятельность и проводит научные исследования как самостоятельно, так и с привлечением сторонних экспертов и организаций. Основными международными партнерами Центра являются Всемирный банк и институты Консультативной группы по международным сельскохозяйственным исследованиям. Среди

Усилиями Аграрного центра организована и проводится большая работа с научно-исследовательскими организациями Армении, Кыргызстана, Таджикистана и Узбекистана. Совместные исследования носят междисциплинарный характер. В них вовлечены сотрудники многих факультетов Московского университета, в том числе экономического, географического, биологического, химического факультетов, факультета почвоведения, Медицинского научно-образовательного центра МГУ. В рамках исследований на системной основе осуществляется мониторинг и анализ сельскохозяйственной и продовольственной политики, оценивается состояние продовольственной безопасности в странах Евразийского региона, вырабатываются рекомендации по улучшению качества питания, повышению эффективности и устойчивости агропродовольственных систем, включая устойчивое управление почвенными ресурсами, оптимизацию элементов транспортной инфраструктуры, снижение потерь и отходов продовольствия, борьбу с трансграничными вредителями растений и адаптацию к климатическим изменениям.

Одним из основных направлений работы является обеспечение деятельности Российской Федерации по сотрудничеству с международными организациями, в том числе Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (ФАО), Международным фондом сельскохозяйственного развития ООН (МФСР), Всемирной продовольственной программой ООН (ВПП), Всемирным банком, Консультативной группой по международным сельскохозяйственным исследованиям, а также научная и организационная поддержка сотрудничества



ма для целого ряда международных инициатив в Евразийском регионе. С 2017 года на указанной платформе запущены дистанционные образовательные курсы по основам продовольственной безопасности, оценке уровня продовольственной безопасности, основам устойчивого управления земельными ресурсами, экономико-экологической оценке использования земельных ресурсов. В очном формате непосредственно в фокусных странах проводится обучение по программам оценки влияния деградации земель на производство основных сель-

Российской Федерации в области развития сельского хозяйства и укрепления продовольственной безопасности в рамках «Группы двадцати», АТЭС, ШОС, БРИКС, ЕАЭС. В этой связи Центр оказывает информационно-аналитическую поддержку Министерству сельского хозяйства, Министерству иностранных дел и Министерству финансов Российской Федерации.

В развитие инициативы ФАО по Глобальному почвенному партнерству Аграрным центром организовано Евразийское почвенное партнерство, объединяющее почвоведов не только государств СНГ, но и ближайших стран дальнего зарубежья (Турция). В целях формирования единого международного почвенно-информационного пространства осуществляется координация совместной работы сторон по гармонизации методов отбора проб, проведения анализа почв и стандартизации информационного обмена данными по почвам, рациональному управлению органическим углеродом почв и поддержанию разнообразия почвенных микроорганизмов. Совместные действия позволят в значительной степени смягчить прогнозируемую к 2050 году проблему недостатка земельных ресурсов для производства сельскохозяйственной продукции.

В сотрудничестве со Всемирным банком подготовлены инновационные учебно-методические комплексы для образовательных магистерских программ по экономике АПК и управлению земельными ресурсами. Магистерские программы будут использоваться на Платформе дистанционного обучения, которая разработана сотрудниками Центра как региональная русскоязычная платфор-

ма для целого ряда международных инициатив в Евразийском регионе. С 2017 года на указанной платформе запущены дистанционные образовательные курсы по основам продовольственной безопасности, оценке уровня продовольственной безопасности, основам устойчивого управления земельными ресурсами, экономико-экологической оценке использования земельных ресурсов. В очном формате непосредственно в фокусных странах проводится обучение по программам оценки влияния деградации земель на производство основных сель-

скохозяйственных культур, технологиям устойчивого землепользования и цифровым методам в географии почв.

Сотрудники Аграрного центра активно участвуют в реализации цифровой повестки развития АПК. В частности, осуществляется разработка и внедрение почвенной информационной системы России и Евразии на основе региональных дата-центров, что позволит создать научно-техническую основу для реализации государственной стратегии устойчивого рационального землепользования. Кроме того, совместно со Всемирным банком ведется разработка системы мониторинга и прогнозирования природных явлений в регионе. Эта работа направлена на повышение устойчивости производства сельхозпродукции.

Ежемесячно издается информационно-аналитический бюллетень по тематике деятельности Центра.

Несмотря на достигнутые результаты, еще многое предстоит сделать для укрепления продовольственной безопасности в регионе. Помимо развития и масштабирования текущих направлений работы, необходимо стремиться к активизации проектной деятельности в фокусных странах и коммерциализации результатов прикладных исследований Аграрного центра, включая внедрение климатически оптимизированных технологий и создание востребованных сельхозпроизводителями цифровых сервисов по устойчивому управлению земельными и водными ресурсами.

Ученый совет

Ученый совет Аграрного центра МГУ является органом стратегического управления деятельностью Центра. Состав Ученого совета утвержден приказом Ректора МГУ. Ученый совет объединяет ведущих ученых МГУ и экспертов в областях, относящихся к де-

ятельности Аграрного центра. Руководство работой Ученого совета осуществляет Председатель Ученого совета, которым является Директор Аграрного центра.

Ученый совет рассматривает и утверждает рабочие программы (исследовательские, образовательные и пр.) и технические задания по направлениям работы Центра, а также отчеты о деятельности Центра.

Заседания Ученого совета проходят на регулярной основе с участием представителей заинтересованных структурных подразделений МГУ, научных и других организаций, которые являются партнерами Центра.

Виды деятельности

- ✓ научная и научно-аналитическая, информационно-аналитическая: проведение исследований, разработка методик, подготовка, публикация и распространение отчетов, докладов, научных статей и результатов исследований, поддержание баз данных, разработка информационных продуктов;
- ✓ экспертная, в том числе участие в прикладных проектах в инициативном порядке;
- ✓ организация сети профессионального и экспертного сообщества;
- ✓ образовательная, информационно-просветительская, консалтинговая, включая разработку и реализацию учебно-методических комплексов, курсов дистанционного обучения, магистерских программ;
- ✓ проведение российских и международных конференций и семинаров по направлениям деятельности Аграрного центра;
- ✓ организация и проведение иных мероприятий, необходимых для достижения целей деятельности Аграрного центра.



Аграрный центр МГУ – это научно-исследовательская организация, которая в своей деятельности использует междисциплинарный подход и предоставляет платформу для обмена знаниями по агрополитике, агроэкономике, управлению агробизнесом, способствуя таким образом укреплению продовольственной безопасности и созданию устойчивых продовольственных систем в Евразийском регионе.

Параллельно Центр, в сотрудничестве с Глобальным почвенным партнерством ФАО, развивает деятельность Евразийского почвенного партнерства (ЕАПП), задачей которого является анализ проблем, связанных с использованием почв в фокусном регионе.

Одной из основных целей Аграрного Центра МГУ и ЕАПП является создание динамичной сети исследователей, работающих в области сельского хозяйства, практиков и политиков для обмена опытом и внедрения эффективных подходов к работе в сфере продовольственной безопасности в Евразийском регионе.



Направления деятельности Аграрного центра МГУ



Евразийский центр
по продовольственной безопасности
Аграрный центр МГУ

Экономические основы продовольственной безопасности



Деятельность Центра по исследованиям экономических основ продовольственной безопасности направлена на изучение мировой продовольственной ситуации и ее влияния на Россию и страны Евразийского региона.

В задачи исследований входит:

- ✓ осуществление мониторинга и проведение анализа продовольственной политики в Евразийском регионе;
- ✓ оценка влияния изменения климата на продовольственную безопасность и сельскохозяйственное производство;
- ✓ оценка влияния деградации земель на урожайность основных сельскохозяйственных культур;
- ✓ анализ проблем и перспектив развития основных аграрно-продовольственных рынков;
- ✓ разработка методологических подходов к оценке продовольственной безопасности с учетом наилучших мировых и национальных практик;
- ✓ разработка предложений по выстраиванию кооперационных цепочек России со странами Центральной Азии и Кавказа для совместного производства и осуществления проектов в агропромышленной сфере;
- ✓ оценка конкурентоспособности сельскохозяйственного экспорта стран Евразийского региона на рынке Китая.

Прикладная работа сфокусирована на формировании баз данных сельскохозяйственных и продовольственных товаров, показателей продовольственной безопасности, а также построении моделей общего и частичного равновесия с целью получения количественных оценок влияния различных мер аграрной

политики на финансово-экономическое положение сельхозпроизводителей, показатели производства и распределения сельскохозяйственных товаров.

Практическая деятельность по данному направлению заключается в оказании информационно-аналитической и экспертной поддержки органам исполнительной власти, организациям и институтам государств Евразийского региона по вопросам продовольственной безопасности и устойчивого развития сельского хозяйства, а также осуществлению в странах региона совместных проектов.

Природные ресурсы и сельское хозяйство



В рамках данного направления работы Центр проводит исследования по совершенствованию технологий, способствующих предотвращению деградации земель, разработке инновационных методов повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных растений. В частности, исследования охватывают следующие темы:

- ✓ создание и поддержка почвенной информационной системы Евразийского региона, включая проведение обучающих семинаров по организации региональных почвенных дата-центров, разработку и совершенствование стандартов почвенных описаний и их имплементацию в программные продукты;
- ✓ разработка и продвижение системы мониторинга почв сельскохозяйственных земель в контексте обеспечения устойчивого управления земельными ресурсами в Евразийском регионе;
- ✓ анализ обеспеченности почв микроэлементами и разработка подходов к решению вопросов «скрытого голода» в Евразийском регионе с целью разработки политики по улучшению микроэлементного состава кормов и продукции животноводства для повышения качественных характеристик продуктов питания и снижения рисков заболеваемости местного населения от недостатка минеральных веществ;

- ✓ оценка воздействия гуминовых препаратов на ускорение роста, урожайность и качество сельскохозяйственной продукции;
- ✓ совершенствование систем защиты растений от фитопатогенных микроорганизмов, включая оценку возбудителей болезней растений и их устойчивости к фунгицидным препаратам, разработку оригинальных тест-систем на основе полимеразной цепной реакции (ПЦР) для идентификации фитопатогенных грибов;
- ✓ разработка полимерных комплексов для оптимизации функций почв (сохранения влаги, структурного состояния, повышения противозерозионной стойкости) в целях ускорения роста и развития сельскохозяйственных культур, сокращения расходов воды для полива, повышения всхожести семян;
- ✓ оценка влияния климатических рисков на урожайность сельскохозяйственных культур и возможности их смягчения на основе данных длительных полевых опытов с удобрениями;
- ✓ оптимизация систем внесения удобрений при возделывании культуры батата в Евразийском регионе;
- ✓ геопространственный анализ транспортных систем Евразийского региона;
- ✓ совершенствование методологии дистанционной детекции состояния сельскохозяйственных культур на основе гиперспектральных данных;
- ✓ разработка методов оптимизации хранения сельхозпродукции и снижения потерь.

му питанию с использованием в рационе продуктов, производимых непосредственно в регионе и соответствующих национальным культурным традициям, а также рекомендации по формированию здорового пищевого поведения и адекватной физической нагрузки.

Сотрудники Аграрного центра участвуют в реализации проекта «Программа по исследованию пищевой безопасности, организации питания и его воздействия на физическое развитие школьников общеобразовательных учреждений», поддержанного Министерством здравоохранения Республики Армения. Целью проекта является исследование состояния физического развития, склонности к нарушению веса (как избытка, так и дефицита) детей-школьников начальных классов армянских школ в возрасте 6 – 9 лет, оценка организации питания в школах и выявление причинно-следственных связей с их физическим развитием. Осуществляется анализ показателей физического развития детей (рост, вес, индекс массы тела, артериальное давление), выявляются группы, требующие постоянного наблюдения с использованием технологии дистанционного мониторинга показателей здоровья. На основе полученных данных разрабатываются схемы сбалансированного питания в школах, вырабатываются рекомендации для периодического контроля качества питания и показателей здоровья, в том числе и для родителей учащихся с характерными отклонениями в показателях здоровья.

Активно проводятся тренинги по здоровому питанию в школах с пред- и посттестированием среди обучаемых, учителей, работников пищеблока. Осуществляется разработка предложений по изменению законодательных актов, подготовка соответствующих образовательных программ в области питания для учителей, школьников и их родителей.

Работа осуществляется в тесной координации с Национальной программой школьного питания Республики Армения, Проектом школьного питания Всемирной продовольственной программы ООН и Проектом ФАО «Развитие потенциала для укрепления продовольственной безопасности и питания в отдельных странах Кавказа и Центральной Азии».

Здоровое питание и качество продовольствия



В целях обеспечения здорового питания и повышения качества продовольствия разрабатываются рекомендации, способствующие формированию приверженности к здоровому образу жизни, сбалансированно-

Информационное обеспечение продовольственной безопасности



Деятельность Центра в области информационного обеспечения продовольственной безопасности направлена на решение комплексных задач по сбору и распространению информационных ресурсов по продовольственной безопасности и обучение специалистов из Евразийского региона. Главной целью работы по данному направлению является наращивание научного потенциала и повышение профессиональных навыков специалистов в области сельского хозяйства и продовольственной безопасности.

Для реализации задач информационного обеспечения проводятся работы по созданию разветвленного информационного портала, интегрирующего интерактивные сервисы, включая веб базы данных, электронные карты и ГИС-приложения, библиотеку электронных ресурсов по продовольственной безопасности, на базе которых осуществляется оказание консалтинговых услуг, а также распространение результатов исследований и положительного опыта.



Аграрным центром МГУ издается ежемесячный информационно-аналитический бюллетень, в котором представлены статьи, аналитические обзоры, информационные материалы, результаты обобщения открытых данных, относящиеся к теме продовольственной безопасности в России и странах фокусного региона, новости о деятельности международных организаций и конференциях в близких сферах.

Образовательная деятельность и консультации



Образовательная деятельность Аграрного центра МГУ направлена на разработку учебно-методических комплексов, курсов и магистерских программ (в том числе дистанционных) на русском и английском языках с учетом потребностей слушателей Евразийского региона. Обучение проводится по широкому комплексу дисциплин, включая аграрную экономику, природопользование и земельные отношения.

Инновационные магистерские программы

Аграрным центром МГУ в сотрудничестве со Всемирным банком, Колледжем сельского хозяйства, продовольствия и природных ресурсов Университета Миссури, Институтом аграрного развития в странах с переходной экономикой имени Лейбница (IAMO) разработаны две инновационные магистерские программы. Программы предлагаются в формате дистанционного обучения на основе передовых решений в области дидактического проектирования для электронной среды обучения. Одна из программ посвящена вопросам управления агропродовольственным сектором и продовольственной безопасности, вторая – управлению водными и земельными ресурсами и продовольственной безопасности.

Образовательные программы важны для расширения возможностей сотрудничества Аграрного центра со странами Евразийского региона. Поддерживая и

координируя действия, направленные на укрепление продовольственной безопасности посредством продвижения образовательных программ, Аграрный центр способен охватить обучением большое число студентов, находящихся в разных частях региона. Магистерские программы предназначены для студентов из стран региона; их цель – сформировать надлежащие навыки и предоставить знания, которые позволяли бы работать в структурах государственного, частного и некоммерческого сектора, связанных с агробизнесом, управлением природными ресурсами и продовольственной безопасностью. Эти две программы являются первыми магистерскими программами в области продовольственной безопасности в Евразийском регионе, которые предлагаются в режиме онлайн посредством платформы Московского университета.

Несмотря на то, что в области продовольственной безопасности существуют различные программы сертификации, магистерские программы и программы для обучения в аспирантуре, создание в двух разных учебных дисциплинах программ, посвященных именно проблематике продовольственной безопасности, для Евразийского региона является новым и уникальным подходом.

Цель магистерской программы – научить специалистов осознавать сложную природу проблем в области продовольственной безопасности и рассматривать обеспечение продовольственной безопасности не только как задачу, которая решается применением традиционных форм управленческого надзора. Ее сложная природа требует междисциплинарного, системного подхода, учитывающего конкретные региональные условия.



Встреча экспертов для обсуждения новых академических программ Аграрного центра МГУ, Москва, октябрь 2016 г.

В первой программе акцент сделан на социально-экономических аспектах продовольственной безопасности; вторая в большей степени посвящена биофизическим аспектам. В обеих программах рассматриваются вопросы стратегии и рыночного контекста, влияющие на производство, потребление, торговлю и использование ресурсов. Таким образом, разработанные программы уникальны: социально-экономическая и биофизическая тематики в них рассматриваются с учетом условий, присущих Евразийскому региону.

Кроме того, благодаря инновационному методическому подходу в программах формируется междисциплинарная база для рассмотрения важных проблем агропродовольственной безопасности и способов их рационального решения в долгосрочной перспективе. Учащиеся сосредотачиваются на поиске решений для таких проблем как бедность, отсутствие доступа к критически важным ресурсам, несовершенство рынков, низкая эффективность производства в мелких фермерских хозяйствах, а также на проблемах, связанных с контрпродуктивным законодательством.

Электронные консультации

С 2013 года Аграрный центр проводит электронные консультации на русском и английском языках, в которых принимают участие партнеры из России, фокусного региона и ряда других стран. Электронные консультации являются одной из наиболее эффективных форм информационного обеспечения и партнерского взаимодействия между представителями различных организаций и структур, специалистами, экспертами, представителями бизнеса, производителями и другими пользователями, интересующимися актуальными вопросами продовольственной безопасности.

В мае–июне 2013 года Аграрный центр МГУ совместно с ФАО провели первую консультацию на тему «Продовольственная безопасность в Евразийском регионе: основные региональные вызовы и инициативы «Группы восьми» / «Группы двадцати» (G8/G20)». Эта онлайн-консультация была направлена на

изучение и получение более ясной картины основных вызовов, связанных с обеспечением продовольственной безопасности, воздействия прошлых и нынешних политик, а также на понимание приоритетов различных стран и групп заинтересованных лиц в Евразийском регионе. В ней участвовали 1400 человек из 76 стран, в том числе из Армении, Казахстана, Кыргызстана, Узбекистана и Таджикистана.

Следующая электронная консультация состоялась уже через два месяца: 1200 человек из 95 стран обсудили «Евразийское почвенное партнерство для продовольственной безопасности и устойчивого развития».

В ноябре–декабре 2014 года Аграрный центр МГУ вместе с Всемирным банком организовали консультацию, посвященную экономике деградации земель. В рамках мероприятия участники обсудили социально-экономические факторы деградации земель в Евразии, последствия этого процесса и реакцию общества на него. Кроме того, речь шла о подходах к устойчивому управлению земельными ресурсами в Евразии, а также о роли политики и различных учреждений в решении данного вопроса.

В январе–феврале 2016 года Центр при поддержке Всемирного банка провел консультацию «Сети и сотрудничество в области продовольственной безопасности». Обсуждение касалось двух тем: «Создание Евразийской сети по продовольственной безопасности» и «Барьеры на пути к устойчивому землепользованию в Евразии». Целью данной консультации было выявление проблем в области продовольственной безопасности и землепользования и обсуждение возможных путей их решения. В ходе консультации имели возможность высказать свое мнение более 200 человек. Были подняты следующие вопросы: какие проблемы существуют на пути создания сети, какие вопросы и темы интересуют ее участников, какая поддержка партнеров требуется от Аграрного центра МГУ, какая информация является более востребованной и пр. Был представлен широкий круг участников, включая экспертов по продовольственной политике в Евразии, представителей общественных и неправительственных организаций, ассоциаций фермеров, женщин и молодежь. Выводы консультации способствовали определению круга национальных и региональных особенностей, а также проблем и приоритетов, которые являются ключевыми для стран фокусного региона и определяют принципы, на которых должна будет строиться информационная сеть по продовольственной безопасности. Результаты консультации подробно обсуждались на Международной конференции по

вопросам продовольственной безопасности и питания в Евразийском регионе и Евразийскому почвенному партнерству (29 февраля–2 марта 2016 года, Бишкек) и легли в основу плана действий по созданию Евразийской сети по продовольственной безопасности.

Учебные курсы

В 2017 году эксперты Аграрного центра МГУ провели четыре учебных курса для представителей стран фокусного региона. Каждый из четырех курсов длился месяц.

Курс «Основы продовольственной безопасности» включал обзор современного состояния и тенденций продовольственной безопасности в мире и Евразии, раскрывал взаимосвязь между питанием, безопасностью продуктов питания и продовольственной безопасностью, а также информировал о политике в данной области.

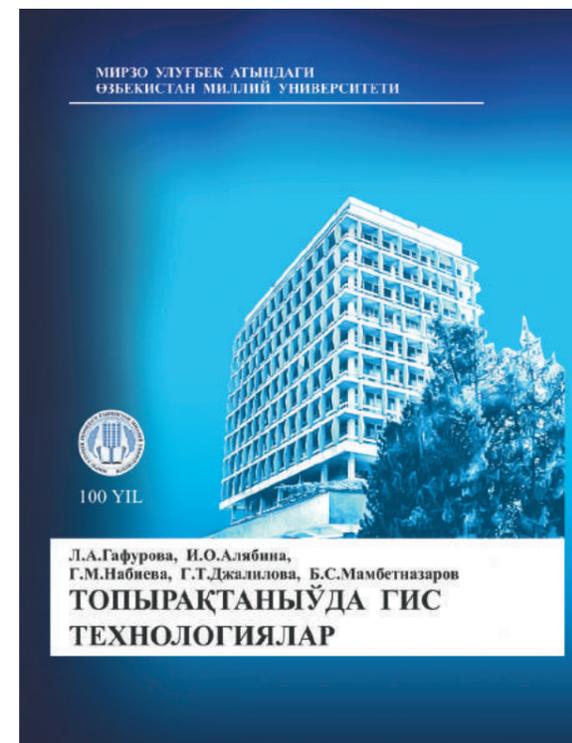
В рамках второго курса «Оценка уровня продовольственной безопасности» рассматривались методики и результаты исследований, проведенных на международном, национальном и региональном уровнях, а также субъективные показатели отсутствия продовольственной безопасности. Кроме того, обсуждались основные принципы написания отчетов по результатам исследований.

Задачей курса «Основы управления земельными ресурсами и продовольственная безопасность» было научить слушателей критически оценивать и анализировать различные системы землепользования и находить приемы землепользования, обеспечивающие долгосрочную экологическую и экономическую устойчивость, продовольственную безопасность и сохранение природных ресурсов.

В курсе «Экономическая и экологическая оценка земельных ресурсов» эксперты делали обзор основ экономики земельных ресурсов и управления ими в России, Центральной Азии и на Кавказе. В рамках курса также рассматривалась связь между экономикой земельных ресурсов и продовольственной безопасностью.

В данный момент Аграрный центр реструктурирует четыре вышеописанных курса с целью подготовить две более масштабные учебные программы: по продовольственной безопасности и по рациональному землепользованию.

Кроме того, по приглашению Национального университета Узбекистана им. Мирзо Улугбека для магистров университета сотрудниками Аграрного центра подготовлен курс «Введение в геоинформационные системы», который включает лекционную часть и практические занятия. Проведение курса запланировано на апрель 2019 г.



Учеными Узбекистана совместно с ведущим научным сотрудником Аграрного Центра И.О. Алябиной подготовлен учебник «ГИС технологии в почвоведении». Книга опубликована на русском, узбекском и каракалпакском языках.

Участие в проекте ФАО

В рамках проекта Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) «Наращивание потенциала по укреплению продовольственной безопасности и улучшению питания в ряде стран Кавказа и Центральной Азии» Аграрный центр МГУ осуществляет деятельность по разработке краткосрочных образовательных программ. В рамках этих программ проводится обучение для политиков и государственных служащих, участвующих в разработке и выполнении программ, направленных на обеспечение продовольственной безопасности и улучшение питания в Армении, Кыргызстане и Таджикистане.

Основная цель данного проекта – укрепление потенциала государственных институтов на центральном и местном уровнях, а также ключевых лиц, принимающих решения и участвующих в реализации мероприятий в различных областях, связанных с обеспечением продовольственной безопасности и разработкой согласованных межсекторальных стратегий и программ.



Для достижения этой цели необходимо решать следующие задачи:

- ✓ расширять знания в области продовольственной безопасности и питания для совершенствования процесса принятия решений;
- ✓ выявлять и распространять успешные методы, инструменты и практики;
- ✓ совершенствовать навыки контроля и оценки продовольственной безопасности;
- ✓ эффективно информировать общественность в области продовольственной безопасности.



Участники учебного курса «Улучшение национальной системы продовольственной безопасности Кыргызской Республики», ноябрь 2018 г.

Семинар по созданию и развитию Евразийской почвенной информационной системы

Аграрный центр МГУ регулярно проводит семинар-тренинг «Практические вопросы создания и развития Евразийской почвенной информационной системы» в рамках Евразийского почвенного партнерства. Евразийская почвенная информационная система создается как часть Глобальной почвенной информационной системы по инициативе ФАО согласно Всемирной почвенной хартии (2015), единогласно утвержденной всеми странами-членами ФАО. Глобальная почвенная информационная система ставит перед собой задачу приведения почвенных данных к единому формату и инвентаризации почвенной информации. С целью сохранения суверенитета стран и с учетом национальных и региональных интересов разработка системы осуществляется с применением облачных технологий и удаленного анализа данных. Внедрение подобной системы позволяет разрабатывать инструменты для принятия решений на любом уровне: локальном, региональном, национальном, глобальном.

Цель семинара – предоставить участникам стартовый комплект программного обеспечения и технологий, а также ознакомить с методиками, необходимыми для организации, запуска и развития центра хранения и обработки почвенных данных. Семинар посвящен практическим вопросам функционирования Евразийской почвенной информационной системы, включая организацию обмена почвенной информацией в международной сети национальных почвенных организаций, методы накопления и хранения почвенной информации и решение задач гармонизации почвенных данных.

По инициативе Общества Почвоведов Кыргызстана в рамках Евразийского Почвенного Партнерства в Бишкеке с 4 по 8 июня 2018 г. прошел семинар-тренинг

«Практические вопросы создания и развития Евразийской почвенной информационной системы». Мероприятие проводилось на базе Кыргызского Национального Аграрного Университета им. К.И. Скрябина. В лекциях, семинарах, практических занятиях приняли участие представители ряда научных, научно-производственных, учебных и общественных организаций Кыргызстана.



Сотрудники Аграрного центра МГУ с участниками семинара-тренинга, Кыргызский национальный аграрный университет имени К.И. Скрябина, июнь 2018 г.

Образовательные семинары-практикумы с использованием серверов Почвенно-географической базы данных России прошли в Москве 5 – 7 сентября 2017 г. и 30 марта – 4 апреля 2018 г. В работе семинаров приняли участие представители Армении, Азербайджана, Беларуси, Казахстана, Кыргызстана, Молдовы, Таджикистана, Узбекистана и России.



Участники семинара-практикума, Москва, сентябрь 2017 г.

Курс по цифровым методам в географии почв

Учебный курс Аграрного центра МГУ «Цифровые методы в географии почв» представляет собой серию лекций и компьютерных практикумов. Программа курса включает два основных направления – «Компьютерная обработка космических снимков и их использование при изучении почв» и «Цифровая почвенная картография». В курсе даются основы представлений и методов цифровой почвенной картографии и использования дистанционных данных при исследовании почв и их свойств. Курс предназначен для бакалавров 3-го и/или 4-го курсов, обучающихся в области почвоведения, сельского хозяйства и экологии. В рамках курса рассматриваются следующие темы:

- ✓ Основные характеристики современных космических снимков;
- ✓ Основные способы визуализации цифровых космических снимков и их предобработки;
- ✓ Вегетационный индекс и его практическое применение в изучении почвенного и растительного покрова;
- ✓ Изучение свойств почв (минералогический состав, влажность, содержание органического вещества, гранулометрический состав, засоленность) по данным дистанционного зондирования;
- ✓ Радарная съемка: ее особенности по сравнению с оптической съемкой и использование;
- ✓ Основные принципы цифровой почвенной картографии;
- ✓ Ковариаты, используемые в цифровой почвенной картографии, и источники их получения;
- ✓ Национальные и глобальные базы данных по почвам и почвенным свойствам;
- ✓ Методы и стандарты почвенного опробования;

- ✓ Методы пространственных интерполяций (кригинг, кластерный анализ, регрессионный анализ, дискриминантный анализ, нейронные сети, деревья решений, случайный лес);
- ✓ Оценка распространения засоленных почв с использованием контактных и дистанционных методов.



В ноябре 2018 года данный курс был проведен в Каракалпакском государственном университете имени Бердаха (г. Нукус, Узбекистан) для студентов 3-го курса кафедры экологии и почвоведения.



Старший научный сотрудник Аграрного центра МГУ Мария Конюшкова и слушатели курса «Цифровые методы в географии почв», Каракалпакский государственный университет имени Бердаха, г. Нукус, Узбекистан, ноябрь 2018 г.



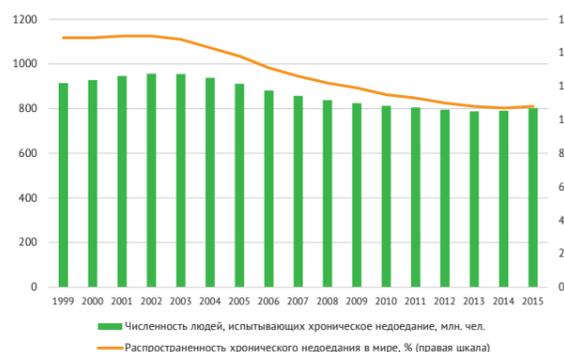
Глобальная повестка в
области развития сельского
хозяйства и обеспечения
продовольственной
безопасности



Евразийский центр
по продовольственной безопасности
Аграрный центр МГУ



На протяжении многих лет происходило сокращение голода в глобальном масштабе. Однако с 2016 года эта проблема вновь обострилась. В 2017 году численность людей, испытывающих хроническое недоедание (голод), возросла до 821 млн человек. При этом около 2 млрд человек испытывали дефицит в микроэлементах, необходимых для полноценного питания.



Характеристики хронического недоедания в мире.

Борьба с голодом, стимулирование устойчивого функционирования сельского хозяйства и обеспечение доступности безопасных продуктов питания в достаточном для активного и здорового образа жизни объеме и качестве требуют коллективных усилий и взаимодействия между правительствами, международными организациями, сельхозпроизводителями, образовательными и научно-исследовательскими организациями, представителями гражданского общества и других заинтересованных сторон. В этой связи обеспечение продовольственной безопасности и создание устойчивых продовольственных систем являются приоритетными задачами в повестках глобальных и региональных форумов и объединений различных стран («Группа восьми», «Группа двадцати», АТЭС, БРИКС), а также международных организаций и институтов развития (Всемирный банк, ОЭСР, ФАО, ВОЗ, МЭБ, МФСР, ВПП и др.).



Министры сельского хозяйства стран «Группы двадцати» достигли договоренности об усилении совместных мер по борьбе с голодом и недоеданием в мире, г. Буэнос-Айрес, Аргентина, июль 2018 г.

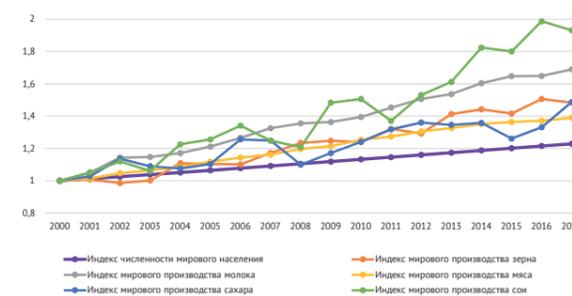
После первого аграрного саммита в рамках «Группы восьми» в 2009 году вопросы продовольственной безопасности прочно закрепились в глобальной повестке. В настоящее время дискуссия перешла в плоскость дальнейшего укрепления глобальной продовольственной безопасности и улучшения питания посредством реализации политики устойчивого развития сельского хозяйства. Таким образом, мировым сообществом признано, что аграрный сектор играет ключевую роль в обеспечении глобальной продовольственной безопасности.

В рамках совместной работы определены три основные задачи, которые необходимо решить для повышения устойчивости сельского хозяйства.

Устойчивое развитие – развитие, отвечающее потребностям нынешнего поколения без ущерба для возможностей будущих поколений удовлетворять их собственные потребности.

Во-первых, низкие доходы в сельской местности и отток населения являются ограничением для расширения сельскохозяйственного производства и развития сельских территорий.

Во-вторых, увеличивающийся спрос на безопасные, здоровые и разнообразные продукты питания вследствие роста численности мирового населения (по оценкам ООН к 2050 году численность населения планеты возрастет с 7,5 млрд до 9,8 млрд чел.), резкой урбанизации и расширения ряда диетических предпочтений является вызовом для наращивания сельхозпроизводства и выпуска продовольственных товаров.

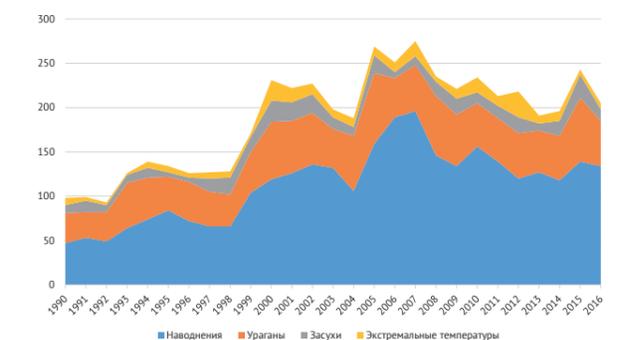


Кумулятивные индексы численности мирового населения и производства основных сельскохозяйственных товаров, %/100 (2000 г. – 100%).

В-третьих, неблагоприятное влияние на сельскохозяйственное производство оказывает учащение частоты и интенсивности экстремальных погодных явлений вследствие климатических изменений, что проявляется в колебаниях цен, производства и количества запасов сельхозпродукции.

В качестве ответа на демографические, социально-экономические и экологические вызовы международным сообществом предпринимаются совместные действия, в том числе в рамках Повестки в области устойчивого развития на период до 2030 года, принятой государствами-членами ООН в сентябре 2015 года, и Парижского соглашения по из-

менению климата от 2015 года. Они заключаются в оказании поддержки развития сельских территорий, включая сельскохозяйственные и несельскохозяйственные виды деятельности, обеспечении признания ключевой роли сельских территорий и устойчивого сельского хозяйства в решении проблемы сохранения биоразнообразия и ландшафтов для будущих поколений, использовании добросовестных практик и моделей устойчивого развития. При этом применяемые меры соответствуют многосторонним обязательствам в сфере международной торговли.



Количество экстремальных погодных явлений, 1990 – 2016 гг.

Повестка в области устойчивого развития на период до 2030 года включает **17** целей (ЦУР) и **169** задач. Документ призван стимулировать действия, которые искоренят нищету и обеспечат устойчивое развитие посредством экономического роста, социальной интеграции и охраны окружающей среды.

ликвидация нищеты	ликвидация голода	хорошее здоровье и благополучие	качественное образование	гендерное равенство	чистая вода и санитария
недорогостоящая и чистая энергия	достойная работа и экономический рост	индустриализация, инновации и инфраструктура	уменьшение неравенства	устойчивые города и населенные пункты	ответственное потребление и производство
борьба с изменением климата	сохранение морских экосистем	сохранение экосистем суши	мир, правосудие и эффективные институты	партнерство в интересах устойчивого развития	



В целях укрепления глобального реагирования на угрозу изменения климата в контексте устойчивого развития и усилий по искоренению нищеты в ходе 21-й Конференции Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата в декабре 2015 года было принято **Парижское соглашение по климату**. Документом предусматриваются регулирующие меры по снижению объемов выброса углекислого газа в атмосферу, начиная с 2020 г.

Парижское соглашение пришло на смену предыдущему документу, регулировавшему глобальные вопросы выбросов вредных веществ в атмосферу, – Киотскому протоколу 1997 года.

Однако в отличие от него Парижское соглашение предусматривает сокращение выбросов его участниками вне зависимости от уровня их экономического развития.

В рамках реализаций Парижского соглашения страны, его ратифицировавшие, обязуются принять меры по:

- ✓ удержанию увеличения глобальной средней температуры ниже 2 градусов Цельсия, а с учетом существующих рисков - стремиться ограничить рост температуры на уровне 1,5 градусов;
- ✓ повышению способности адаптироваться к неблагоприятным воздействиям изменения климата и содействию развитию при низком уровне выбросов парниковых газов таким образом, который не ставит под угрозу производство продовольствия;
- ✓ приведению финансовых потоков в направлении развития, характеризующегося низким уровнем выбросов и адаптации к изменениям климата.

Каждая из стран-участников Парижского соглашения раз в пять лет сообщает определяемый на национальном уровне вклад в достижение декларированной общей цели. Развитые страны обязуются обеспечивать ежегодное выделение финансовых ресурсов развивающимся странам для реализации экологической политики и предотвращения изменения климата из широкого круга источников. Также данным соглашением предусматривается необходимость перехода на использование возобновляемых источников энергии, что потребует значительного увеличения объемов инвестиций.

По своей сути соглашение представляет собой «дорожную карту» мер, которые направлены на сокращение выбросов и укрепление устойчивости к изменению климата. При этом принятие конкретных мер по сокращению парниковых газов предусматривается на национальном уровне.

Участниками Парижского соглашения являются 197 стран, из них 170 его ратифицировали.

I. В целях развития сельских территорий и увеличения доходов сельхозпроизводителей глобальная повестка включает следующие действия:



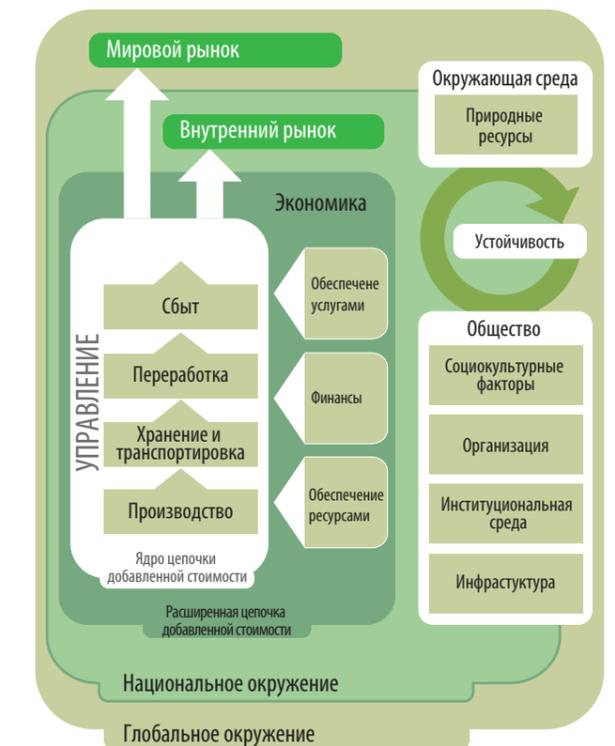
1. Предоставление фермерам помощи для расширения их рыночных и производственных возможностей путем содействия трансферу знаний, применению этих знаний и профессиональному обучению, обеспечения доступа к информационно-коммуникационным технологиям, сельскохозяйственным инновациям, включая системы точного земледелия. Использование современных технологий, наряду с торговлей и инвестициями, является драйвером развития и повышения стандартов жизни. Поэтому важно обеспечивать эффективное внедрение инновационных сельскохозяйственных практик и технологий как в локальном, так и в глобальном масштабах, что будет способствовать созданию высокопроизводительных рабочих мест и повышению качества занятости в сельской местности.

2. Содействие укреплению производственно-сбытовых продовольственных цепочек, а также стимулирование участия сельхозпроизводителей в цепочках, включающих переработку сельхозсырья, дистрибуцию и другие услуги. В этой связи поддержка может предоставляться для развития кооперативов и фермерских организаций. Существенный вклад в развитие и оптимизацию продовольственных цепочек, включая и международные цепочки, вносят Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО) и Организация по экономическому сотрудничеству и развитию (ОЭСР).



3. Содействие применению принципов ответственного инвестирования и развитию торговли на всех этапах производственно-сбытовых цепочек. Следование международным трудовым, социальным и экологическим стандартам, принципам и обязательствам в рамках Принципов ответственного инвестирования в агропродовольственные системы способствует повышению качества инвестиций, приносит пользу тем, кто в них нуждается больше всего.

Необходимо развивать эффективные финансовые инструменты, направленные на обеспечение фермеров и сельских организаций капитальными ресурсами, и распространять знания о возможностях усиления их роли в производственно-сбытовых цепочках. Создание рабочих мест и проведение поли-



Формирование производственно-сбытовых продовольственных цепочек.

15 октября 2014 года Комитетом по всемирной продовольственной безопасности ФАО были утверждены **Принципы ответственного инвестирования в агропродовольственные системы:**

Принцип 1: Содействие обеспечению продовольственной безопасности и качественного питания.

Принцип 2: Содействие устойчивому и инклюзивному экономическому развитию, а также искоренению нищеты.

Принцип 3: Достижение гендерного равенства и расширение прав и возможностей женщин.

Принцип 4: Привлечение молодежи и расширение ее прав и возможностей.

Принцип 5: Уважение прав владения и пользования земельными, рыбными и лесными ресурсами, а также прав доступа к водным ресурсам.

Принцип 6: Сохранение и рациональное использование природных ресурсов, повышение устойчивости к внешним воздействиям и снижение рисков, связанных с бедствиями.

Принцип 7: Уважение культурного наследия и традиционных знаний, поддержка разнообразия и инноваций.

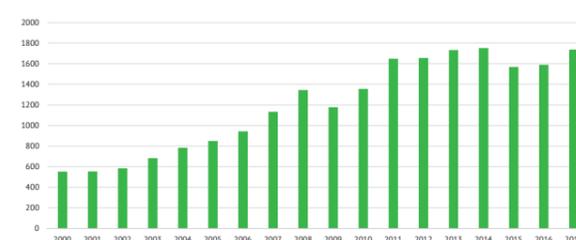
Принцип 8: Стимулирование формирования безопасных и здоровых агропродовольственных систем.

Принцип 9: Интеграция инклюзивных и транспарентных структур управления, процессов и механизмов подачи и рассмотрения жалоб.

Принцип 10: Оценка и минимизация последствий, повышение ответственности.



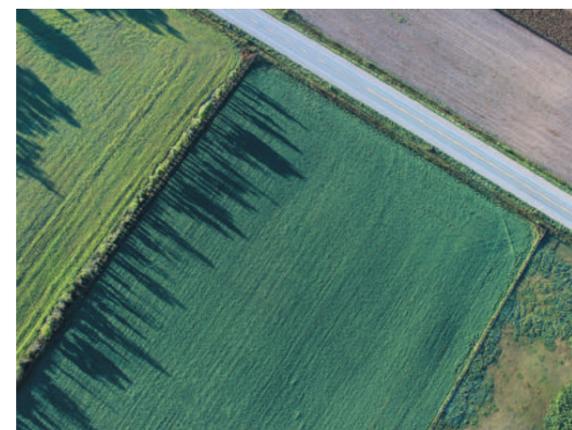
тики инклюзивного роста в агропродовольственном секторе развивающихся стран позволяет предотвратить отток населения из сельской местности.



Динамика мировой торговли сельскохозяйственными товарами (млрд долл. США).

Агропродовольственная торговля через прозрачные и эффективно функционирующие рынки и в соответствии с обязательствами, принятыми сторонами

в рамках Всемирной торговой организации, также способствует появлению новых возможностей для встраивания сельхозпроизводителей в глобальные производственно-сбытовые цепочки. Кроме того, торговля позволяет снижать волатильность цен на агропродовольственную продукцию.



4. Реализация политики по устойчивому управлению земельными, почвенными и водными ресурсами, соблюдение законных прав собственников земель в соответствии с Добровольными руководящими принципами ответственного регулирования вопросов владения и пользования земельными, рыбными и лесными ресурсами являются основой эффективной сельскохозяйственной деятельности.

5. Обеспечение возможностей для диверсификации сельской экономики и сельскохозяйственного производства в целях повышения его продуктивности, доходов и занятости сельских жителей.

6. Укрепление потенциала в области оценки и управления рисками сельскохозяйственного производства, что способствует повышению гибкости, динамичности, адаптивности аграрного сектора, а также его привлекательности для инвестирования. Эта работа проводится в рамках инициированной «Группой двадцати» Платформы по управлению рисками в сельском хозяйстве.



11 мая 2012 г. Комитетом по всемирной продовольственной безопасности были утверждены **Добровольные руководящие принципы ответственного регулирования вопросов владения и пользования земельными, рыбными и лесными ресурсами.** К общим принципам, которым должны следовать государства, отнесены следующие:

Принцип 1: Признавать и уважать всех законных обладателей прав владения и пользования, как и их права.

Принцип 2: Защищать законные права владения и пользования от угроз и посягательств.

Принцип 3: Содействовать реализации законных прав владения и пользования и создавать для этого соответствующие условия.

Принцип 4: Обеспечивать доступ к судебной системе для урегулирования нарушений законных прав владения и пользования.

Принцип 5: Предотвращать споры вокруг владения и пользования, конфликты с применением силы и коррупцию.

Негосударственные структуры, в том числе коммерческие предприятия, также обязаны уважать права человека и законные права владения и пользования.

II. Для повышения устойчивости сельскохозяйственного производства, роста продуктивности и объемов выпуска совместными усилиями необходимо обеспечить:

1. Инвестирование средств в исследования и разработки, новые технологии, инновации и их трансфер сельхозпроизводителям. В этой связи повестка международных сельскохозяйственных исследований принимает междисциплинарный и прикладной характер. Новое оборудование и техника, адаптированные к локальным условиям, информационные технологии и использование больших данных позволяют расширять границы производства и предложения сельскохозяйственных товаров. Цифровизация также открывает возможности для повышения эффективности управления почвами и природными ресурсами. Важным направлением поддержки исследований является укрепление сотрудничества в рамках Консультативной группы по международным исследованиям в сельском хозяйстве, Международной инициативы по содействию исследованиям пшеницы, Исследовательской программы ОЭСР по сотрудничеству в области управления биологическими ресурсами для формирования устойчивых сельскохозяйственных систем.



2. Борьбу против биологических угроз, болезней животных и растений. Трансграничные болезни животных и вредители являются серьезной угрозой для глобального предложения продовольствия и здоровья человека. По оценкам ФАО, вследствие

нашествия вредителей растений ежегодно теряется 10 – 16 % глобального урожая, что эквивалентно 220 млрд долл. США. В этой связи важно поддерживать международное сотрудничество в рамках Всемирной организации по охране здоровья животных, ФАО и Всемирной организации здравоохранения, включая Кодекс Алиментариус, а также Международной конвенции по защите растений.



3. Борьбу с антимикробной резистентностью, которая является серьезной угрозой для здоровья человека и животных, производства продовольствия и окружающей среды. В этой связи необходимы согласованные действия на глобальном, региональном и национальном уровнях по разумному использованию антибиотиков в сферах здравоохранения и животноводства и прекращению их применения для роста животных. Следует стремиться использовать антибиотики исключительно в терапевтических целях, как в здравоохранении, так и в ветеринарной медицине. Соответствующая работа проводится в тесном сотрудничестве со Всемирной организацией по охране здоровья животных, ФАО, Всемирной организацией здравоохранения и ОЭСР.



Консультативная группа по международным исследованиям в сельском хозяйстве (CGIAR) – это глобальное научно-исследовательское партнерство в области сельского хозяйства и продовольствия, деятельность которого нацелена на сокращение бедности, улучшение продовольственной безопасности и питания, улучшение состояния природных ресурсов и экосистемных услуг.

Исследования проводятся 15 исследовательскими центрами, которые представляют собой независимые некоммерческие исследовательские организации. Исследовательские центры работают в тесном сотрудничестве с сотнями партнеров, включая национальные и региональные исследовательские институты, организации гражданского общества, академические круги, институты развития и частный сектор. CGIAR предоставляет информацию для политиков, инновационные решения для партнеров и новые инструменты для повышения экономической эффективности сельского хозяйства, уменьшения его негативного влияния на экологию и улучшения качества питания.



Исследовательские центры CGIAR.

Международная инициатива по содействию исследованиям пшеницы, одобренная в 2011 году министерствами сельского хозяйства стран «Группы двадцати», нацелена на координацию мировых исследований в области генетики, геномики, физиологии, селекции и агрономии пшеницы для создания улучшенных сортов этой культуры и распространения лучших агрономических методов. Сочетание новых сортов и агрономических методов, в свою очередь, позволит повысить и стабилизировать урожай пшеницы в различных производственных условиях. Инициатива по пшенице направлена на усиление синергетического эффекта от реализации национальных и международных исследовательских программ в целях повышения продовольственной безопасности, улучшения питания с учетом потребностей общества в устойчивых системах сельскохозяйственного производства.

Помимо развития связей между исследовательским сообществом, спонсорами и лицами, формирующими глобальную политику, Инициатива по пшенице является форумом для облегчения общения между исследовательскими группами и организациями по всему миру. В рамках Инициативы осуществляется разработка общедоступных интегрированных баз данных и платформ, формулируются приоритетные направления исследований по пшенице в глобальном масштабе.

4. Взаимодействие ветеринарных и фитосанитарных служб для оперативного обмена технической информацией и принятия согласованных действий для защиты жизни и здоровья человека, животных и растений.



5. Сокращение продовольственных потерь и пищевых отходов, что является глобальной проблемой, имеющей огромное экономическое, экологическое и социальное значение. Решение указанной проблемы несет тройную выгоду для мирового сообщества: повышение продовольственной безопасности, смягчение антропогенной нагрузки на окружающую среду и климат, рост доходов сельхозпроизводителей, агробизнеса и домашних хозяйств. В этой связи стороны могут использовать Техническую платформу по измерению и сокращению продовольственных потерь и пищевых отходов, разработанную FAO и Международным институтом по исследованиям в области продовольственной политики по предложению «Группы двадцати», для обмена подходами и опытом по сокращению потерь и отходов. Стратегии по борьбе с пищевыми отходами будут способствовать выполнению целевых показателей по устойчивому потреблению и производству в рамках Повестки в области устойчивого развития на период до 2030 года.



Исследования Аграрного центра МГУ показывают, что в Центральной Азии максимальные потери и отходы зерновых приходятся на потребление (10%) и послеуборочную обработку (8%), корнеплодов и клубнеплодов – на хранение и упаковку (10%), масличных (15%) – более всего в результате производства из-за неблагоприятных агроклиматических условий. Наибольшие потери относятся к овощам и фруктам – более 18% при производстве и более 20% при хранении и упаковке, рыбе и рыбопродуктам – на этапе разведения и ловки, а также потребления по 8%.

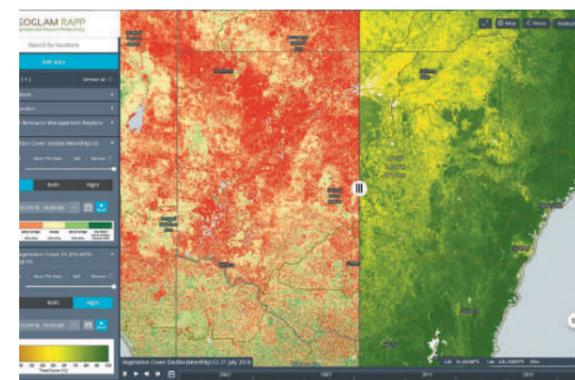
В этой связи необходимо строительство современных хранилищ, а также разработка и внедрение более совершенных технологий хранения продукции.



6. Проведение политики по развитию специализированного питания и повышению грамотности населения по вопросам продовольствия, включая способы улучшения качества и безопасности пищевых продуктов, в сотрудничестве со всеми заинтересованными сторонами – сельхозпроизводителями, агробизнесом, медициной, учеными в области генетики и биотехнологий. Разработка специализированных продуктов питания позволяет удовлетворить потребности специфических групп населения в определенных веществах и компонентах, а также способствует появлению новых рыночных возможностей для производителей. Повышение грамотности населения по вопросам питания играет важную роль в противодействии проблемам со здоровьем, включая ожирение, диабет, сердечно-сосудистые заболевания, остеопороз и некоторые формы злокаче-

ственных образований, которые ухудшают качество жизни и требуют увеличения расходов на здравоохранение. Переход к более здоровым рационам питания может привести к снижению уровня смертности среди взрослых на 19–24%.

7. Развитие надежной и сопоставимой статистической информации для мониторинга объемов предложения продовольствия и изменений в структуре глобального спроса и предложения. В этой связи важна работа, проводимая в рамках Инициативы по глобальным открытым данным по сельскому хозяйству и питанию (GODAN), которая делает доступной соответствующую информацию. Кроме того, в целях повышения точности прогноза урожайности и оценки состояния культур на основе методов дистанционного зондирования из космоса министрами сельского хозяйства стран «Группы двадцати» в июне 2011 года была одобрена Международная программа по глобальному спутниковому мониторингу сельского хозяйства GEOGLAM, предложенная и координируемая межправительственной Группой по наблюдениям Земли.



Инициатива GODAN была объявлена на Конференции по открытому правительственному партнерству в октябре 2013 года в рамках работы «Группы восьми» по обеспечению доступа к глобальным потокам данных по сельскому хозяйству для пользователей во всем мире. GODAN направлена на многостороннее сотрудничество в целях использования растущего объема данных, генерируемых новыми технологиями, для решения различных задач в интересах сельхозпроизводителей и здоровья потребителей.

III. В целях обеспечения адаптации сельского хозяйства к климатическим изменениям в глобальной повестке сформированы следующие направления работы:

1. Проведение совместных исследований по проблемам изменения климата в рамках Глобального исследовательского альянса по сельскохозяйственным парниковым газам, Глобального альянса по климатически оптимизированному сельскому хозяйству и других международных платформ, распространение результатов исследований, опыта и знаний по запасам почвенного углерода в рамках реализации «Инициативы 4/1000» и работы Глобального почвенного партнерства FAO. Кроме того, важно обеспечить сохранность и использование генетических ресурсов растений для создания новых сортов. В этом вопросе важную роль играют Международный договор о генетических ресурсах растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства, а также Конвенция о биологическом разнообразии.

«Инициатива 4/1000» была принята во Франции в 2015 году в ходе 21-й конференции Рамочной конвенции ООН об изменении климата (COP 21). Инициатива призвана обозначить, что в вопросах изменения климата и продовольственной безопасности одну из ключевых ролей играет состояние сельскохозяйственных почв. Цель инициативы – обеспечить повышение запасов углерода в почве на 0,4 % в год, что будет способствовать остановке увеличения концентрации углекислого газа в атмосфере, прекращению процессов деградации почв и повышению их плодородия. Достижение заданного показателя по приросту углерода в почвах возможно посредством внедрения практик устойчивого землепользования.



Глобальное почвенное партнерство (ГПП) – инициатива ФАО, запущенная в 2011 году и направленная на консолидацию усилий всех людей и организаций, заинтересованных в сохранении почвы как ограниченного природного ресурса. Это платформа для интерактивного партнерства, сотрудничества и согласования усилий между всеми заинтересованными сторонами, от землепользователей до политиков, повышения эффективности управления и рационального использования почв.

Работа ГПП направлена на предотвращение эрозии и деградации почв, связывание углерода, устойчивое использование сельскохозяйственных ресурсов для обеспечения здоровья почв и управления экосистемами, эффективное использование почвенных ресурсов и управление ими, поиск альтернативных методов обработки, не допускающих деградации почв, посредством обмена опытом.

2. Развитие сельскохозяйственной инфраструктуры, обеспечение устойчивого управления земельными, почвенными, водными, лесными ресурсами, биоразнообразием в целях поддержания производственного потенциала сельского хозяйства и повышения его устойчивости к климатическим изменениям и неблагоприятным природным явлениям.

3. Распространение наилучших практик и методологий оценки по всем системам ведения сельскохозяйственной деятельности, включая климатически оптимизированное, органическое и экосистемное сельское хозяйство.

Помимо рассмотренных направлений совместных действий важной составляющей глобальной повестки является оказание официальной помощи развитию (ОПР). ОПР – помощь государств-доноров развивающимся странам в целях содействия экономическому развитию и повышению уровня благосостояния. ОПР предоставляется как на двусторонней основе, так и через международные институты развития, такие как ООН или ВБ. ОПР включает гранты, льготные займы (где грантовая компонента составляет как минимум 25%) и техническое содействие. В 2017 году размер чистой ОПР достиг 179,4 млрд долл. США. При этом вклад США составил 34,7 млрд долл. США или около 20% в структуре совокупной ОПР. Далее следуют Германия (14%), Великобритания (10%), институты ЕС (9%), Франция и Япония (по 6%).

Перечень реципиентов ОПР охватывает 150 стран и территорий. В 2017 году 32,4% ОПР приходилось на африканские страны и 30% – на азиатские страны. Основная часть ОПР (около 73 млрд долл. США) была направлена на развитие социальной инфраструктуры и услуг: образование, здравоохранение,

водоснабжение и санитария, развитие гражданского общества. Около 40 млрд долл. США предоставлено для развития экономической инфраструктуры и услуг: транспорт и хранилища, связь, энергетика, банковские, финансовые и деловые услуги. Развитие сельского хозяйства финансировалось в размере 10,8 млрд долл. США.

В рамках ОПР предоставляется также и продовольственная помощь.

В 2017 году размер такой помощи составил 5,1 млрд долл. США, из которых более половины – доля Соединенных Штатов.



Официальная помощь для развития сельского хозяйства и продовольственная помощь в 2010-2017 гг., млрд долл. США.

Таким образом, на глобальном уровне выстроены магистральные направления и выработаны комплексные подходы в рамках международных институциональных структур для решения вопросов устойчивого развития сельского хозяйства и обеспечения продовольственной безопасности. Результаты совместных действий обеспечивают синергетический эффект икратно превышают финансовые затраты.



Состояние АПК и обеспечение продовольственной безопасности в странах Евразийского региона



Евразийский центр
по продовольственной безопасности
Аграрный центр МГУ



Республика Армения

Около 70% территории Республики Армения используется в сельском хозяйстве. Площадь сельскохозяйственных земель составляет 2 млн га, из них пастбища – 1 млн га, пашня – 0,5 млн га.

В структуре ВВП Армении доля сельского, лесного и рыбного хозяйства составляет около 15%. Более трети населения проживает в сельской местности. В сельском, лесном и рыбном хозяйстве занято 34% трудоспособного населения страны. Малыми формами хозяйствования производится 96% общего объема сельскохозяйственной продукции страны.

В 2017 году валовая продукция сельского хозяйства Республики Армения составила 1,9 млрд долл. США. На растениеводство приходится 52%, а на животноводство – 48% произведенной продукции. Доля животноводства в структуре валовой продукции растет.

Зерновые и зернобобовые культуры занимают более половины посевных площадей Республики Армения. Основная зерновая культура – пшеница. На нее приходится 30% всех посевных площадей в стране. Доля бахчевых культур в посевных площадях составляет 8%, овощей и картофеля – по 4%. При этом доля зерновых, в том числе пшеницы, в посевных площадях снижается. Основные сельскохозяйственные культуры в Армении: овощи, плоды и ягоды, виноград, бахчевые, картофель, пшеница, табак.

Животноводческая отрасль представлена мясо-молочным скотоводством и овцеводством. поголовье крупного рогатого скота составляет 650 тыс. голов, овец и коз – 680 тыс. голов, свиней – 188 тыс. голов, птицы – 4,4 млн голов.

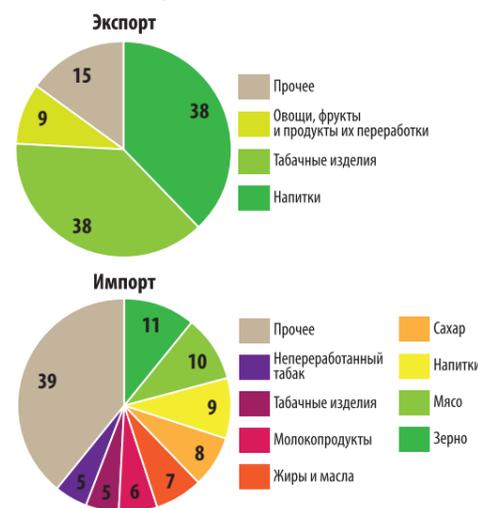
Собственное производство полностью обеспечивает потребности населения республики в овощах, фруктах, винограде, бахчевых, картофеле, рыбе и баранине. Более чем на 90% обеспечиваются потребности в говядине, яйцах и молоке. Недостаточная обеспеченность внутренним производством наблюдается по сахару, свинине, мясу птицы и пшенице. Крайне низкий уровень самообеспеченности растительным

маслом. В среднем на одного жителя в 2017 году произведено 102 кг зерна (в 2016 году – 202 кг), 37 кг мяса, 254 кг молока.

Доля расходов домохозяйств на питание в потребительских расходах составляет 42%. Среднемесячная заработная плата в сельском, лесном и рыбном хозяйстве – 251 долл. США. Средняя энергетическая ценность питания – 2 079 ккал в сутки на человека.

На долю сельскохозяйственных и продовольственных товаров приходится 29% в совокупном экспорте и 18% в совокупном импорте. При этом объем агропродовольственного экспорта составляет 628 млн долл. США, а импорта – 715 млн долл. США. Наблюдается постепенное улучшение сальдо внешней агропродовольственной торговли.

Товарная структура внешней торговли сельскохозяйственными и продовольственными товарами, %.



Страновая структура внешней торговли сельскохозяйственными и продовольственными товарами, %.



Республика Таджикистан

Отсутствие выхода к морю, коммуникационная изолированность, высокогорный рельеф и незначительный удельный вес пашни в сельхозугодьях оказывают неблагоприятное влияние на условия сельхозпроизводства в Республике Таджикистан. Высокогорные хребты усложняют и внутренние транспортные соединения. Страна сильно подвержена стихийным бедствиям и является в высокой степени уязвимой к изменениям климата. Это наименьшее по площади государство Средней Азии.

В структуре ВВП Таджикистана на долю сельского хозяйства приходится 21%. Численность населения республики составляет 8,9 млн человек, из которых в сельской местности проживает 6,4 млн человек (74%). При этом 63% населения занято в сельском хозяйстве. Малыми формами хозяйствования (деханские хозяйства и хозяйства населения) производится 95% общего объема сельскохозяйственной продукции страны.

В 2017 году валовая продукция сельского хозяйства Республики Таджикистан составила 1,5 млрд долл. США. На растениеводство приходится около 70% произведенной продукции. Основными сельскохозяйственными культурами являются зерновые (пшеница, ячмень), картофель, овощи, бахчевые.

В республике развито пастбищное скотоводство. поголовье крупного рогатого скота насчитывает 2,3 млн голов, овец и коз – 5,7 млн голов. Собственное производство практически полностью обеспечивает потребности населения Таджикистана в молоке, картофеле, овощах, бахчевых. Недостаточная обеспеченность внутренним производством наблюдается по зерну, мясу птицы, куриному яйцу, сахару и растительным маслам. В среднем на одного жителя в 2017 году произведено 162 кг зерна, 28 кг мяса, 106 кг молока.

Доля расходов на продукты питания в потребительских расходах населения составляет 55%. Среднемесячная заработная плата в сельском хозяйстве – 60 долл. США. Средняя энергетическая

ценность питания – 2 612 ккал в сутки на человека при потреблении белков – 60,1 г, жиров – 64,3 г, углеводов – 405 г.

Таджикистан является нетто-импортером сельскохозяйственной продукции: агропродовольственный импорт (638 млн долл. США) превышает экспорт (32 млн долл. США) более чем в 20 раз. На долю сельскохозяйственных товаров приходится 3% в совокупном экспорте и 23% в совокупном импорте.

Для обеспечения устойчивого функционирования сельского хозяйства необходимо строительство ирригационных сооружений, внедрение водосберегающих технологий, обновление машинного парка, развитие рыночной инфраструктуры и укрепление научной базы исследований в аграрной сфере.

Товарная структура внешней торговли сельскохозяйственными и продовольственными товарами, %.



Страновая структура внешней торговли сельскохозяйственными и продовольственными товарами, %.





Республика Узбекистан

По природно-климатическим условиям Республика Узбекистан является одним из наиболее благоприятных регионов Центральной Азии для производства фруктов и овощей. Большую часть территории страны занимают равнины (около 80%), остальная часть приходится на горы и предгорья. Посевная площадь сельскохозяйственных культур составляет 3,5 млн га.

В структуре ВВП Узбекистана доля сельского, лесного и рыбного хозяйства превышает 19%. Численность населения республики составляет 32,6 млн человек, из которых около половины проживает в сельской местности. При этом 27% населения занято в сельском хозяйстве. Малыми формами хозяйствования (деханские и фермерские хозяйства) производится около 98% общего объема продукции сельского хозяйства.

В 2017 году общий объем сельскохозяйственной продукции составил 13,3 млрд долл. США. На растениеводство приходится 69%, а на животноводство – 31% произведенной продукции.

Основными сельскохозяйственными культурами являются овощи, зерновые, картофель, плоды и ягоды, хлопок-сырец, бахчевые культуры, виноград.

В республике развито животноводство. Поголовье крупного рогатого скота составляет 12,4 млн голов, овец и коз – 20,7 млн голов, птицы – 71,3 млн голов.

Собственное производство полностью обеспечивает потребности населения республики в мясных и молочных продуктах, овощах, фруктах и бахчевых культурах. Недостаточная обеспеченность внутренним производством наблюдается по сахару, растительным маслам, зерну и картофелю. В среднем на одного жителя в 2017 году произведено 249 кг зерна, 70 кг мяса, 309 кг молока.

Доля расходов на продукты питания в потребительских расходах населения составляет 47%. Наблюдается снижение расходов на продукты питания при росте расходов на непродовольственные

товары и услуги. Среднемесячная заработная плата – 284 долл. США.

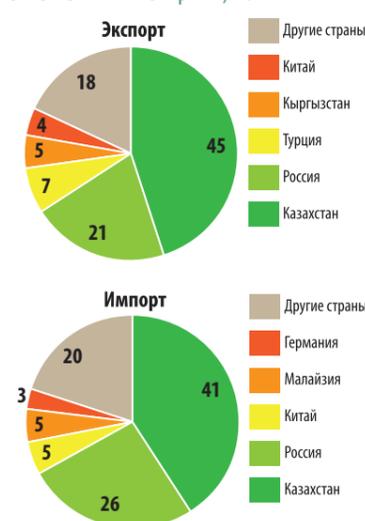
На долю сельскохозяйственных и продовольственных товаров приходится 6% в совокупном экспорте и 10% в совокупном импорте. При этом объем агропродовольственного экспорта составляет 0,8 млрд долл. США, а импорта – 1,2 млрд долл. США.

Основными задачами комплексного развития сельского хозяйства Республики Узбекистан являются: развитие глубокой переработки сельхозпродукции на основе инновационных технологий, укрепление оптово-заготовительной базы и увеличение объемов экспорта. В настоящее время возобновлены замороженные с 2006 года переговоры о вступлении страны в ВТО.

Товарная структура внешней торговли сельскохозяйственными и продовольственными товарами, %.



Страновая структура внешней торговли сельскохозяйственными и продовольственными товарами, %.



Кыргызская республика

Почти 90% территории Кыргызстана расположено выше 1500 м над уровнем моря. Климат резко континентальный с холодной зимой и жарким летом. Осадки в основном выпадают осенью, зимой и весной, в то время как лето обычно сухое. В республике насчитывается около 30 тысяч рек и 1923 озера. Общая площадь пахотных земель составляет около 1,3 млн га или 7% от территории страны.

Сельское, лесное хозяйство и рыболовство формируют примерно 12,3% ВВП Кыргызстана. При этом 2/3 населения страны проживает в сельской местности. Среднегодовая численность работников, занятых в сельском, лесном хозяйстве и рыболовстве, составляет 23% от числа занятых в целом. Малыми формами хозяйствования производится 96% общего объема сельскохозяйственной продукции страны.

В 2017 году производство продукции сельского хозяйства, лесного хозяйства и рыболовства составило 3 млрд долл. США. На растениеводство приходится 52%, а на животноводство – 45% произведенной продукции.

Зерновые и зернобобовые культуры занимают более половины посевных площадей Кыргызской Республики. Доля картофеля в посевных площадях составляет 6,9%, овощей – 4,3%, подсолнечника – 2,8%.

Отрасль животноводства представлена овцеводством, пастбищным скотоводством и коневодством. Поголовье крупного рогатого скота составляет 1,5 млн голов, свиней – 0,05 млн голов, овец и коз – 6,0 млн голов, лошадей – 0,5 млн голов, птицы – 5,7 млн голов.

Собственное производство полностью обеспечивает потребности населения республики в картофеле, овощах, молоке и яйцах. Более чем на 90% обеспечиваются потребности в мясе и мясопродуктах, на 84% – во фруктах, на 80% – в хлебе и хлебных продуктах, на 70% – в сахаре и только на 20% – в растительных жирах.

В среднем на одного жителя в 2017 году произведено 294 кг зерна, 34 кг мяса, 251 кг молока.

Доля расходов домохозяйств на питание в потребительских расходах составляет 43%. Среднемесячная заработная плата в сельском, лесном и рыбном хозяйстве – 140 долл. США. Средняя энергетическая ценность питания – 2 170 ккал в сутки на человека при потреблении белков – 58,5 г.

На долю сельскохозяйственных и продовольственных товаров приходится 13% в совокупном экспорте и 14% в совокупном импорте. При этом объем агропродовольственного экспорта составляет 238 млн долл. США, а импорта – 646 млн долл. США.

Товарная структура внешней торговли сельскохозяйственными и продовольственными товарами



Страновая структура внешней торговли сельскохозяйственными и продовольственными товарами, %.





Российская Федерация

Многообразие природно-климатических условий позволяет адаптировать самые различные бизнес-модели на территории Российской Федерации. Россия занимает третье место в мире по площади пашни. В структуре российского ВВП доля сельского хозяйства, охоты и рыболовства составляет 4,2%. Более четверти населения проживает в сельской местности. В сельском хозяйстве работает 4,7 млн человек или 6,5% от численности занятых в экономике. В сельскохозяйственных организациях производится более половины всего объема сельскохозяйственной продукции.

В 2017 году стоимость произведенной сельскохозяйственной продукции в хозяйствах всех категорий составила 87,7 млрд долл. США, из которых

51% – доля растениеводства, а 49% – животноводства.

В структуре посевных площадей наибольший удельный вес занимают зерновые (60%) и масличные (16%). поголовье крупного рогатого скота составляет 18,3 млн, свиней – 23,1 млн голов, овец и коз – 24,4 млн голов, птицы – 556 млн голов.

Агропромышленный комплекс в полном объеме обеспечивает потребность населения страны в зерне, растительном масле, сахаре. Свыше 90% от потребностей производится картофеля, овощей, свинины, мяса птицы. Недостаточная обеспеченность внутренним производством наблюдается по плодам, мясу КРС и молоку.

В среднем на одного жителя в 2017 году произведено 923 кг зерна, 70 кг мяса, 206 кг молока.

Доля расходов на продовольствие в структуре потребительских расходов населения составляет 36%. Среднемесячная заработная плата в сельском хозяйстве – 403 долл. США. Средняя энергетическая ценность питания – 2 655 ккал в сутки на человека при потреблении белков – 78 г, жиров – 108 г, углеводов – 338 г.

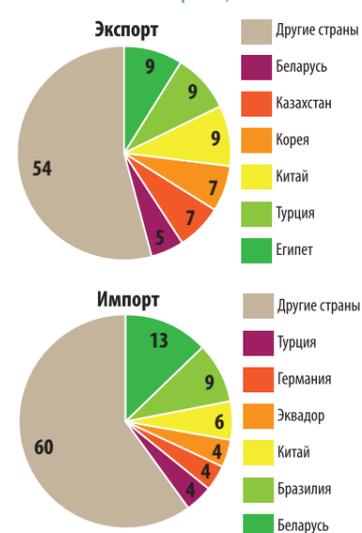
На долю сельскохозяйственных и продовольственных товаров приходится 6% в совокупном экспорте и 13% в совокупном импорте. При этом объем агропродовольственного экспорта составляет 21 млрд долл. США, а импорта – 29 млрд долл. США.

Правительством Российской Федерации поставлена амбициозная задача – нарастить аграрно-продовольственный экспорт к 2025 году до 45 млрд долл. США. Это подразумевает необходимость повышения объемов производства, качества произведенной продукции, степени ее переработки, расширения инструментов поддержки экспорта и совершенствования нормативно-правовой базы в области ветеринарии и контрольно-надзорной деятельности.

Товарная структура внешней торговли сельскохозяйственными и продовольственными товарами, %.



Страновая структура внешней торговли сельскохозяйственными и продовольственными товарами, %.



Роль России в обеспечении продовольственной безопасности в Евразийском регионе



Евразийский центр по продовольственной безопасности
Аграрный центр МГУ

Россия является центром притяжения для многих стран Центральной Азии и Кавказа, что обусловлено не только географическим соседством, но и тесными историческими связями, взаимными торгово-экономическими, политическими, культурными и социальными процессами. В этой связи создание Евразийского экономического союза (ЕАЭС) – закономерный шаг на пути развития интеграции в регионе. Цель этого интеграционного объединения, куда помимо России входят Армения, Беларусь, Казахстан и Кыргызстан, заключается в поступательном формировании единого рынка товаров, услуг, капитала и трудовых ресурсов, обеспечении всесторонней модернизации, кооперации и конкурентоспособности национальных экономик. Важно подчеркнуть, что применение единых требований к продукции открывает также и для других стран возможности для диверсификации экспортных поставок на рынки государств-членов ЕАЭС без каких-либо дополнительных затрат.

Как наиболее крупная в территориальном плане и обладающая наибольшим экономическим потенциалом, Россия является ядром ЕАЭС (более 85% экономики и бюджета ЕАЭС) и драйвером интеграционных процессов, оказывая значительное влияние на остальные страны Евразийского региона во многих сферах жизни, в том числе в сфере продовольственной безопасности. Ключевая роль России в обеспечении продовольственной безопасности региона обусловлена многими факторами, наиболее значимые из которых перечислены ниже.

Во-первых, наличие в России привлекательных рынков сбыта агропродовольственных товаров позволяет многим странам реализовать свои конкурентные преимущества, обеспечить жизнеспособность сельских территорий и укрепить продовольственную безопасность за счет поступления доходов от поставок сельхозпродукции. Так, в 2017 году по сравнению с 2015 годом Кыргызстан практически в пять раз, Узбекистан в два с половиной раза, а Армения двукратно нарастили свое присутствие на российском агропродовольственном рынке. В результате доля России в агропродовольственном экспорте

Армении увеличилась до 50%, Кыргызстана – до 30%, Узбекистана – до 21%, Таджикистана – до 6%.

На российский рынок приходится 99% экспорта рыбы из Армении, 97% фруктов, 96% молочной продукции, 94% свежих овощей, 85% цветов, 83% алкогольных и безалкогольных напитков, 73% переработанных овощей.



Агропродовольственный экспорт из фокусных стран.

Экспорт Таджикистаном сушеного перца полностью направляется в Россию. Кроме того, высока доля России в таджикском экспорте яблок (63%), вишни (53%), замороженных ягод (50%), винограда и чернослива (по 24%), кураги (17%), смеси орехов или сушеных плодов (11%).

Значительная доля России в экспорте Узбекистана наблюдается по таким товарам, как винная продукция (92%), спиртовые настойки (81%), пчелы (60%), переработанные овощи (51%), шоколад (37%), переработанный табак (32%), сушеный перец (22%), овощи и корнеплоды (21%), фрукты и орехи (18%).

Экспортные поставки Кыргызстаном посадочного материала плодовых и орехов, консервированных фруктов и орехов, консервированных огурцов и корнишонов направляются исключительно на российский рынок. Кроме того, существенная часть в экспортных поставках Кыргызстана в Россию приходится на розы (99%), джемы и мармелад (89%), сухофрукты (76%), виноград (67%), ягоды (58%), фрукты (55%), жиры и масла (52%), фруктовые соки (38%), молокопродукты (31%), овощи и корнеплоды (29%).

Следует отметить активизацию двухсторонней работы по наращиванию поставок агропродовольственной продукции из фокусных стран на россий-

ский рынок. Так, в рамках Соглашения между ФТС России и ГТК Республики Узбекистан об организации упрощенного порядка осуществления таможенных операций при перемещении товаров и транспортных средств между Российской Федерацией и Республикой Узбекистан от 30 декабря 2016 года создан «зеленый коридор» по ускоренному таможенному оформлению плодоовощной продукции. Кроме того, завершается работа по подготовке необходимых документов для организации «зеленого коридора» в области фитосанитарного контроля указанной продукции. А в начале 2019 года Министерством сельского хозяйства, пищевой промышленности и мелиорации Кыргызской Республики, Кыргызским союзом промышленников и предпринимателей и российской компанией X5 RetailGroup («Пятерочка») подписано соглашение о поставках мяса из Кыргызстана в Россию.

Во-вторых, многие фокусные страны критически зависят от импорта агропродовольственной продукции. В этой связи поставки продовольственных товаров из России способствуют обеспечению продовольственной безопасности в этих странах.

За рассматриваемый период фокусные страны наращивали агропродовольственный импорт из России. При этом в Узбекистане и Таджикистане наблюдалось сокращение общих объемов агропродовольственного импорта, тогда как в Армении и Кыргызстане – рост. В результате доля России в агропродовольственном импорте Кыргызстана незначительно сократилась до 32%. По другим странам отмечается увеличение этого показателя: в Армении – до 36%, Таджикистане – до 32%, Узбекистане – до 26%.



Агропродовольственный импорт фокусных стран.

Внешние поставки в Армению представлены российской пшеницей на 99%, кукурузой – на 96%, ячменем – на 84%, подсолнечным маслом и подсолнечником – на 97%, мукой – на 97%, крупами – на 89%.

Доля России в закупках Таджикистаном жиров и масел составляет 75%, продукции из зерна (хлеб, макаронные изделия, мучные кондитерские изделия) – 69%, кондитерских изделий – 32%.

В Узбекистане значительный удельный вес российского импорта наблюдается по таким товарам, как сахар и продукция из зерна (по 65% от внешних поставок), жиры и масла (63%), шоколад (62%).

Российская продукция преобладает во внешних поставках в Кыргызстан свинины (92% от внешних поставок), мяса птицы (75%), консервированных овощей (70%), подсолнечного масла (68%), шоколада (68%), хлеба и мучных кондитерских изделий (65%), консервированных фруктов (63%), фруктовых соков (52%).

В целом рост агропродовольственного импорта из России обусловлен как ценовой конкурентоспособностью российской продукции, так и улучшением логистики поставок.

В-третьих, Россия является лидером по поставкам в страны региона многих видов ресурсов и средств производства, используемых в сельском хозяйстве. Так, во внешних закупках Армении на долю России приходится 100% объемов поставок семян пшеницы, 53% посевного гороха, 87% племенных овец, 47% племенных свиней, 25% азотных удобрений, 22% многокомпонентных удобрений, 26% дезинфицирующих средств, 20% премиксов, 15% машин и оборудования для производства сельскохозяйственной продукции и продовольствия.

Таджикистан импортирует из России племенных цыплят и лошадей (100%), ветеринарные вакцины (81%), премиксы (28%), дезинфицирующие средства (18%).

В импорте Узбекистана российские поставки

превалируют по таким товарам, как ветеринарные вакцины (68%), дезинфицирующие средства (30%), средства для борьбы с грызунами (21%).

Значительная доля российских поставок в Кыргызстан наблюдается по средствам для борьбы с грызунами (82%), дезинфицирующим средствам (41%), племенным цыплятам (36%).

Российские ресурсы способствуют обеспечению ветеринарного и фитосанитарного благополучия территорий, эффективности аграрного производства и конкурентоспособности сельхозпродукции в странах Евразийского региона.

В-четвертых, взаимовыгодное торговое сотрудничество органично дополняется инвестиционным сотрудничеством. При участии российского капитала реализуются масштабные проекты по развитию инфраструктуры, энергетики, промышленности и сельского хозяйства. Это способствует укреплению экономического потенциала стран Евразийского региона и расширению торгово-экономического сотрудничества, в том числе и в агропромышленной сфере.

Российская Федерация является учредителем и крупнейшим участником Евразийского банка развития. На 1 января 2019 года текущий инвестиционный портфель Банка составил 3,4 млрд долл. США и включает 85 проектов в шести государствах-участниках Банка (помимо России, это Казахстан, Армения, Беларусь, Таджикистан и Кыргызстан). Общая сумма инвестиций Банка в экономики государств-участников достигла 7,4 млрд долл. США. Банк уделяет преимущественное внимание финансированию проектов по развитию энергетики, транспорта и инфраструктуры.

Показательным примером инвестиционного сотрудничества также является работа Российско-Кыргызского Фонда развития, который учрежден и действует в соответствии с Соглашением между Правительством Кыргызской Республики и Российской Федерации от 24 ноября 2014 года. Цель фонда – модернизация и развитие экономики Кыргызстана в условиях евразийской экономической интеграции и содействие экономическому сотрудничеству с Россией. В качестве основных задач Фонд ставит перед собой содействие реальному сектору экономики, замену физически и морально устаревших основных фондов и внедрение технических нововведений как в промышленности, так и в сельском хозяйстве. Уставный капитал Фонда составляет 500 млн долл. США. К концу 2017 года Фондом было

одобрено 822 проекта на сумму свыше 261 млн долл. США. Средства в размере 50 млн долл. США были направлены на приобретение государственных ценных бумаг Министерства финансов Кыргызской Республики, выпущенных в целях финансирования Программы Правительства Кыргызской Республики «Доступное жилье 2015-2020».

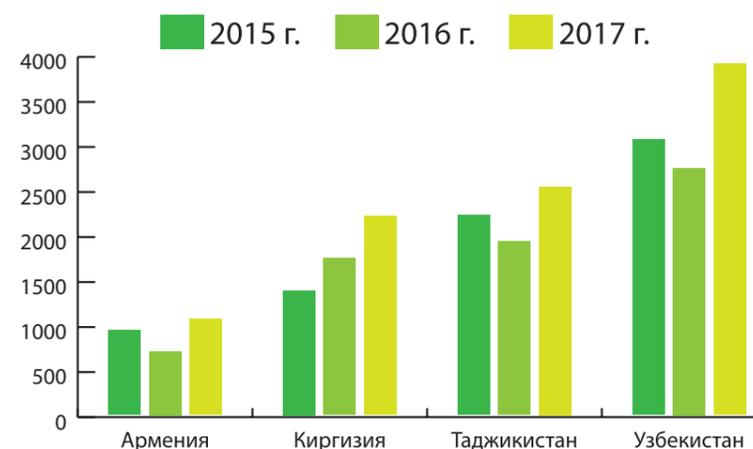
Ярким примером торгово-экономического сотрудничества является проведение межрегиональных форумов. Так, в ходе первого форума межрегионального сотрудничества между Россией и Узбекистаном в октябре 2018 года было подписано более 800 соглашений и меморандумов на сумму около 27 млрд долл. США, в том числе 202 соглашения в инвестиционной сфере на сумму 20,8 млрд долл. США. В результате достигнутых договоренностей планируется создать 79 совместных предприятий, 23 новых торговых дома и 20 оптово-распределительных центров.

В-пятых, переводы трудовых мигрантов, большая часть которых находится на территории России, обеспечивают продовольственную безопасность на уровне домохозяйств во многих странах Центральной Азии и Кавказа. По оценкам Всемирного Банка, по итогам 2017 года более 8,4 млн человек, родившихся на территории указанных стран, проживают за границей, из них около 5,3 млн человек находятся в России. Данное обстоятельство обусловлено рядом факторов, среди которых высокая емкость рынка труда в России, объективная дифференциация в вопросах трудоустроенности, географическая близость, во многом общее информационное пространство, общность исторических судеб, владение мигрантами русским языком.

Само по себе нахождение мигрантов не в странах своего рождения уже оказывает положительное влияние со стороны спроса на такую составляющую продовольственной безопасности, как наличие продовольствия – они потребляют его в стране пребывания. Помимо этого, находясь в стране пребывания, мигранты заняты трудовой и иной деятельностью, приносящей доход. Часть заработанных средств по различным каналам поступает на родину мигранта, повышая благосостояние членов его семьи, способствуя увеличению уровня их доходов и улучшению экономической доступности продовольствия. В частности, в 2017 году, по оценкам Всемирного Банка, переводы денежных средств из России в Армению составили 1 млрд долл. США, Кыргызстан – 1,9 млрд долл. США, Таджикистан – 1,7 млрд долл. США, Узбекистан – 2,8 млрд долл. США.

	Армения	Кыргызстан	Таджикистан	Узбекистан
Денежные переводы в страну всего	1539	2486	2220	2839
Денежные переводы в страну из России	979	1904	1687	2839
Доля денежных переводов из России в общем объеме денежных переводов	64%	77%	76%	100%
ВВП	11537	7565	7146	48718
Отношение денежных переводов в страну к ВВП	13%	33%	31%	6%
Отношение денежных переводов в страну из России к ВВП	8%	25%	24%	6%

Характеристики трансграничных переводов денежных средств физическими лицами, по данным Всемирного Банка, 2017 г. (млн долл.).



Денежные переводы в фокусные страны из России в 2015-2017 гг. (млн долл. США).

С участием этих переводов формируется существенная часть валового внутреннего продукта в фокусных странах.

Отдельного внимания заслуживает роль России в качестве донора финансовых и иных ресурсов для стран Центральной Азии и Южного Кавказа. По данным ОЭСР, суммарный объем российской официальной помощи развитию (ОПР) всем нуждающимся странам вырос с 493 млн долл. США в 2011 году до 1,2 млрд долл. США в 2017 году. В качестве основных направлений ОПР можно обозначить продовольственную безопасность, сельское хозяйство, образование и здравоохранение, развитие человеческого капитала и укрепление институционального потенциала.

Доля помощи России странам Центральной Азии в общем объеме оказываемой этим странам помощи от мирового сообщества в среднем за 5 лет (2011 – 2016 гг.) достигла 22%, что существенно превышает долю российской помощи странам Южного Кавказа.

Наибольшую помощь от России получили в 2016 году Таджикистан (137 млн долл. США) и Кыргызстан (199 млн долл. США), при этом доля российской ОПР в общем объеме ОПР мирового сообщества для этих стран составила 42% и 37%, соответственно.

Каналами предоставления ОПР являются международные организации, в том числе ООН и Всемирный Банк, целевые фонды, глобальные инициативы.

В частности, Россия финансирует пять трастовых фондов Всемирного Банка, направленных на поддержку развития стран Европы и Центральной Азии, через один из которых реализуется программа противодействия глобальному продовольственному кризису для Таджикистана и Кыргызстана.

Кроме того, Россия финансирует два проекта технического содействия ФАО: проект по обеспечению продовольственной безопасности и питания в Армении, Таджикистане и Кыргызстане с бюджетом в 6 млн долл. США и проект по борьбе с распространением устойчивости к противомикробным препаратам в ряде стран СНГ с бюджетом 3,3 млн долл. США.

Таким образом, можно отметить положительную динамику в торгово-экономическом сотрудничестве России со странами Центральной Азии и Кавказа. Оценка конкурентоспособности агропродовольственной продукции Российской Федерации и фокусных стран показывает, что их конкурентные профили не пересекаются. В этой связи существуют

Год	Общий объем ОПР России, млн долл. США	Доля ОПР Южному Кавказу в общем объеме российской ОПР, %	Доля ОПР Центральной Азии в общем объеме российской ОПР, %
2011	493,0	0,9	3,8
2012	267,5	2,9	21,1
2013	426,3	1,2	22,1
2014	830,2	0,9	27,0
2015	1 727,4	2,2	20,1
2016	1 536,4	2,6	21,9

Общий объем российской ОПР и доля стран Центральной Азии и Кавказа в 2011 – 2016 гг.

Год	Общий объем ОПР Центральной Азии, млн долл. США	Доля российской ОПР Центральной Азии, %.	Общий объем ОПР Южному Кавказу, млн долл. США	Доля российской ОПР Южному Кавказу, %.
2011	1595,9	1,2	1329,4	0,3
2012	1651,3	3,4	1592,9	0,5
2013	2135,8	4,4	1206,4	0,4
2014	2177,2	10,3	1443	0,5
2015	1979,2	17,5	904,4	4,1
2016	1528,4	22,0	1056,2	3,8

Общий объем и доля российской ОПР странам Центральной Азии и Кавказа в 2011 – 2016 гг.

Страна	Общий объем ОПР в 2016 г., млн долл.	Объем российской ОПР в 2016 г., млн долл.	Доля российской ОПР, %
Армения	416,6	40,3	9,7
Азербайджан	93,2	0,1	0,1
Грузия	546,4	-	-
Казахстан	89,7	0,3	0,3
Кыргызстан	537	198,8	37,0
Таджикистан	325,8	137	42,1
Туркменистан	30,8	-	-
Узбекистан	545,1	0,1	0,0

Общий объем и доля российской ОПР отдельным странам Центральной Азии и Кавказа в 2016 году.

хорошие возможности для усиления конкурентных преимуществ и дальнейшего наращивания взаимной торговли, в том числе посредством развития евразийской сети оптово-распределительных центров. Это в значительной степени будет способствовать укреплению продовольственной безопасности в Евразийском регионе посредством повышения благосостояния сельских жителей и доступности для населения продовольствия.



Прикладные исследования в области продовольственной безопасности



Евразийский центр
по продовольственной безопасности
Аграрный центр МГУ

Управление климатическими рисками в условиях изменения климата как стратегия продовольственной безопасности



Беспрецедентно быстрые климатические изменения являются глобальным мировым вызовом продовольственной безопасности. К 2050 г. глобальное производство продовольствия должно практически удвоиться, чтобы обеспечить потребности быстро растущего населения. Тем не менее, современные темпы производства сельскохозяйственной продукции значительно ниже. Причина этого – достаточно сильное влияние не только агротехнологических, но и неконтролируемых факторов окружающей среды, таких как доступная влага и температура.

Роль погодных условий, как важнейшего фактора, формирующего урожай, в России чрезвычайно высока и составляет от 90 до 95% в отдельных регионах. Эта зависимость от погодных условий приводит к колеблемости производства сельскохозяйственной продукции. Факторы уязвимости сельского хозяйства заметно различаются по природно-сельскохозяйственным регионам России с разными типами климата. Для северных и влажных регионов к факторам уязвимости можно отнести избыточное увлажнение и заморозки, в более южных и сухих регионах – это волны тепла, засухи, пыльные бури, суховеи, ветровая и водная эрозия.

Неблагоприятным следствием глобального потепления является повышение засушливости климата на значительной территории России. Однако для сельскохозяйственного производства более важным представляется не анализ общих тенденций изменения приземной температуры или осадков (увлажнения), а частота экстремальных стрессовых ситуаций, которые влекут чрезвычайные отрицательные последствия. Поэтому сегодня они чаще всего рассматриваются как факторы климатических рисков для сельского хозяйства.

Потепление, которое наблюдается, по существующим оценкам Межгосударственной комиссии по изменению климата и российских климатологов, охватит территорию зернового пояса России. Это увеличит уязвимость сельского хозяйства России к будущим климатическим изменениям. Хотя рост температуры является положительным фактором для развития сельхозкультур в северных регионах, засуха ответственна за потери урожаев зерновых в размере 9–10% в мировом масштабе из-за негативного влияния на развитие растений, протекание физиологических процессов.

Некоторые территории, такие как Западная Африка и Южная Европа, уже столкнулись с более интенсивными и продолжительными периодами засухи. С 1960 г. в основных мировых районах производства зерновых площадь территорий с проявлением засухи возросла с 5–10 до 15–25%, во многом благодаря ускоренным процессам климатических изменений. При увеличении температуры на 4°C по сравнению с доиндустриальным периодом число дней с засухой возрастет в Северной Евразии на 10–30 суток, охватив не только средиземноморские и южные, но и центральноевропейские районы. В результате в средних и высоких широтах потенциальные преимущества от потепления будут сопровождаться усилением засушливости климата из-за роста вегетационного периода и среднемесячных температур. В частности, в России, к 2020 г. основные зернопроизводящие регионы станут сталкиваться с засухой вдвое, а к 2070 г. – втрое чаще.

В этой связи климатические риски, обусловленные засухой, требуют адекватной количественной оценки. Для проведения оценки крупных неурожаев при неблагоприятных погодных условиях использован методический подход, предложенный ФАО. В нем оценка климатического риска определяется как произведение вероятности неблагоприятных гидрометеорологических условий и уязвимости субъекта. Уязвимость может рассчитываться как потери, связанные со снижением урожая, потери челове-

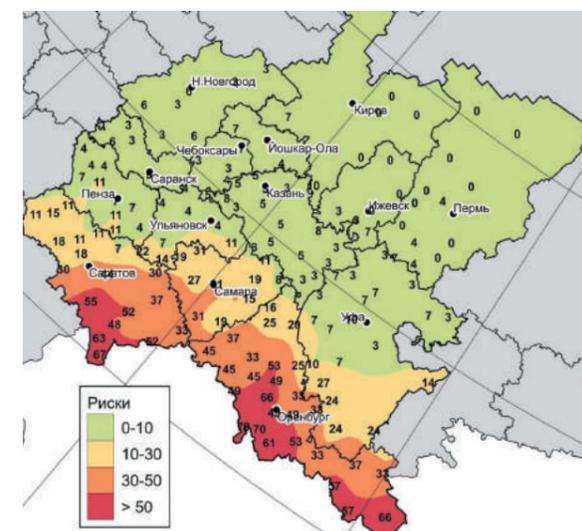
ского капитала, снижение доходов. Она также может включать учет нескольких видов потерь, выступая в виде интегральной оценки. В проведенной работе количественная оценка степени уязвимости территории по отношению к неблагоприятным климатическим условиям рассмотрена как оценка степени «недоиспользования» биоклиматического потенциала при возделывании сельскохозяйственных культур. Вероятность наступления засухи рассчитана на основе гидротермического коэффициента за период вегетации. Для анализа динамики урожайности и повторяемости неурожайных лет использовались данные Росстата по урожайности яровой, озимой пшеницы и ярового ячменя с 1993 по 2014 г. на территории рассматриваемого региона.

Согласно прогнозам, при изменении климата наиболее вероятное увеличение частоты засух может наблюдаться в местах с прогнозируемым снижением количества осадков. Территория среднего и нижнего Поволжья, а также территория отдельных субъектов Северо-Кавказского ФО, может быть отнесена к таким регионам. Сильные и длительные засухи на указанных территориях приводят к серьезным экономическим и экологическим последствиям как на региональном, так и на национальном уровнях, принимая во внимание величину валового сбора и долю посевных площадей.

Зона самых высоких рисков неурожаев яровых культур (более 30%) охватывает территорию Саратовской области – степная и сухостепная зона крайнего юго-востока региона. Высокие риски при выращивании яровой пшеницы и в Самарской области – 26%. Северные районы территории Приволжского ФО – Пермский край, Кировская и Нижегородская области, Удмуртия – при возделывании яровых зерновых культур относятся к зоне низких рисков (от 0 до 6,5%). Следует отметить средние риски недобора урожайности в Республике Башкортостан (до 10%), на территории которой находится почти 6% общей посевной площади яровой пшеницы в стране.

Одним из факторов повышения стабильности сельскохозяйственного производства в условиях изменяющегося климата является оптимизация минерального питания растений. Влияние погодных условий на эффективность удобрений во многом определяется уровнем почвенного плодородия и содержанием органического вещества почвы – важнейшего источника азота для развития растений.

Данные Росстата сравнивали с данными длительных опытов Географической сети по внесению удобрений, ранжированных по вариантам: контроль



Оценки рисков недобора урожайности яровой пшеницы на территории Приволжского федерального округа (%). Градации рисков: очень высокий: >25%, высокий: 25-16%, средний: 15-6%, низкий: <5%.

(отсутствие внесения азотных удобрений), средняя доза N удобрений, высокая доза N удобрений. В качестве критерия разделения были использованы дозы минеральных азотных удобрений 60 кг/га в Поволжском регионе и 80 кг/га в Северо-Кавказском регионе, внесенные разово или дробно под каждую зерновую культуру.

Максимальные абсолютные величины снижения риска за счет оптимизации минерального питания растений составили при его изначально высоком и очень высоком уровне до 25% для озимой пшеницы, до 15% для яровой пшеницы, до 11% для озимого ячменя, до 6% для ярового ячменя, что реализуется при средних дозах внесения N удобрений. При этом в большинстве случаев обеспечивалось снижение риска на одну градацию, а для озимых культур – две градации за счет лучшей реализации культурами биоклиматического потенциала.

Установлено, что за счет правильной агротехники (своевременность технологических операций, оптимизация севооборотов) можно снизить риски возделывания яровой пшеницы в Саратовской области на 9%, в Самарской области – на 2%.

Внесение средних доз азотных удобрений снижает высокие и очень высокие риски неурожаев зерновых культур. Оно позволяет достичь дополнительно 5% снижения риска. При средних и низких рисках наиболее эффективным внесение удобрений оказалось в Нижегородской области и Республике Мордовия, где снижение составило 5-6%.

РАСЧЕТЫ НА ОСНОВЕ СРЕДНЕОБЛАСТНОЙ УРОЖАЙНОСТИ



РАСЧЕТЫ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ГЕОСЕТИ



Пространственное распределение рисков недобора урожая озимой пшеницы за период 1994–2013 гг.

Климатические риски при производстве озимой пшеницы на всей рассмотренной территории ниже соответствующих значений для яровой пшеницы. При средних рисках снижения урожайности озимой пшеницы в Ставропольском крае (12%) оптимизация агротехники позволяла снизить риск до низкого, а внесение оптимальной дозы азотных удобрений достичь уровня риска 2,5%. Внесение удобрений благоприятствовало реализации озимой пшеницей биоклиматического потенциала и позволяло достичь устойчивого снижения риска до среднего и низкого уровня.

Возможность управления урожайностью, а, следовательно, климатическими рисками при оптимизации минерального питания растений связана с ростом окультуренности почвы. В том случае, когда показатели плодородия в длительном полевом опыте оказываются выше по сравнению с показателями, характерными для преобладающих почв региона, снижается диапазон варьирования урожайности с одновременным ростом средних значений по выборке.

Проведенное исследование позволило выявить наиболее удачные агротехнологические приемы и условия, обеспечивающие адаптацию систем земледелия к условиям засухи.

РАСЧЕТЫ НА ОСНОВЕ СРЕДНЕОБЛАСТНОЙ УРОЖАЙНОСТИ



РАСЧЕТЫ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ГЕОСЕТИ



Пространственное распределение рисков недобора урожая яровой пшеницы за период 1994–2013 гг.

Инвазии фитопатогенных микроорганизмов

Глобальные социальные и климатические изменения, происходящие в современном мире, отражаются и на сельскохозяйственном производстве. Изменяются ареалы возделывания культур, спектр выращиваемых сортов, применяемых пестицидов и агрохимикатов, появляются новые технологии производства. Ведется активный обмен семенным материалом. Меняются ареалы видов фитопатогенных микроорганизмов и вредителей, появляются агрессивные и устойчивые к пестицидам штаммы. В результате ранее устойчивые сорта растений становятся восприимчивыми к болезням, пестициды теряют свою эффективность. Требуется разработка новых технологий выращивания и защиты сельскохозяйственных растений, выведение новых сортов, поиск новых химических и биологических средств защиты растений.

Изменения видовой и популяционной структуры фитопатогенных микроорганизмов происходят в разных странах мира и отражаются на возделывании самых разных культур. Показательна ситуация с бактериозами. Так, появление в России завезенных с семенным материалом европейских штаммов фитопатогенных бактерий *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* привело к поражению ранее возделываемых отечественных сортов капусты. Из-за этого практически все овощеводы европейской части России перешли на выращивание устойчивых европейских (в основном, голландских) сортов капусты. Еще одним примером может служить изменение видовой состава возбудителей черной ножки картофеля. До 2005 года возбудителями этого заболевания в России были два вида бактерий: *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* и *P. atrosepticum*. В 2009 году в качестве возбудителей черной ножки впервые были выявлены бактерии рода *Dickeya*: *D. solani* и *D. dianthicola*. В 2013 году их встречаемость в протестированных пораженных образцах из разных регионов превысила 28%. Развитие оомицетов рода *Phytophthora* (*P. ramorum*, *P. citricola*, *P. plurivora* и др.) привело к тяжелым поражениям древесных культур в Америке, Европе, Австралии.

Сильный вред также наносит развитие вредителей. Так, массовое развитие самшитовой огневки в Сочинском национальном парке (гусеницы были завезены с посадочным материалом перед

Олимпиадой 2014) привело к гибели знаменитого реликтового самшитника.

Опасность вызывает не только инвазия новых видов, но и штаммов широко распространенных видов. Появившийся на картофельных полях Европы штамм оомицета *P. infestans* 13A2 отличался высокой агрессивностью к молодым растениям сортам. К настоящему времени этот штамм распространился практически по всей Европе, появился в Индии и других странах Азии. Другой новый европейский штамм, 37A2, отличается высокой устойчивостью к фунгициду флуазинам. Пока территория его распространения ограничивается Великобританией и странами Западной Европы (<https://agro.au.dk/forskning/internationale-platforme/euroblight/pathogen-characteristics-and-host-resistance/genotype-frequency-map/>). Устойчивые к фунгицидам штаммы известны и среди грибов. В нашей работе было показано присутствие в России устойчивых к тиабендазолу штаммов возбудителя серебристой парши картофеля *Helminthosporium solani*, устойчивых к азоксиистробину штаммов возбудителей альтернариоза.

На сельскохозяйственных культурах стали появляться ранее не встречавшиеся виды фитопатогенных микроорганизмов. Конечно, этот процесс шел и ранее. Всем хорошо известен «Ирландский голод» в середине 19 века, вызванный тяжелым поражением картофеля фитопфторозом. Ранее фитопфтороз картофеля в Европе не встречался. Позднее, в первой трети 20 века, эпифитотии фитопфтороза стали встречаться на томате и во многих случаях приводили к полной потере урожая плодов.

В естественных условиях картофель и томат не взаимодействовали с возбудителем фитопфтороза оомицетом *Phytophthora infestans*, в связи с чем у обеих культур не было иммунитета к фитопфторозу. *P. infestans* был распространен в Центральной Америке, где поражал несъедобные дикие пасленовые. За несколько сотен лет выращивания картофеля в Центральной Америке патоген адаптировался к поражению картофеля, а впоследствии – и томата. Это привело к тяжелым эпифитотиям и высоким потерям урожая практически во всех регионах мира.

В настоящее время в связи с активным обменом семенным материалом, выращиванием ограниченного круга сортов и применением узкого спектра фунгицидов ускоряются процессы инвазии фитопатогенных микроорганизмов и их адаптации к поражению важных культур. В специализированных из-

даниях ежемесячно появляются десятки сообщений («disease note»), касающихся изменения ареалов и растений – хозяев фитопатогенных микроорганизмов, появления устойчивых к фунгицидам штаммов.

Сотрудники Аграрного центра МГУ занимаются изучением фитопатогенных микроорганизмов, поражающих культурные растения. Подобные исследования сложны, так как требуют выделения и анализа большого числа чистых культур фитопатогенов, определения их видовой принадлежности по культурально-морфологическим признакам и по видоспецифичным последовательностям ДНК. Обязательным атрибутом доказательства патогенности служит «Триада Коха», предполагающая изоляцию фитопатогенного микроорганизма из пораженного растения в чистую культуру, заражение растения того же вида выделенным микроорганизмом, реинфекцию фитопатогена из зараженного растения и доказательство того, что это тот же микроорганизм, что был использован для инокуляции.

В результате проведенной работы были выявлены четыре вида грибов, впервые отмеченные на картофеле (три вида) и на томате (один вид). Впервые обнаружены устойчивые к пенцикуруму штаммы *Rhizoctonia solani*; впервые в агроценозах России обнаружены поражающие картофель штаммы *R. solani* 5-ой анастомозной группы.

Остановимся более подробно на впервые обнаруженных грибах.

1. Гриб-аскомицет *Phomopsis phaseoli* был впервые обнаружен на пораженном плоде томата в Краснодарском крае. На плоде заболевание проявлялось в виде темного округлого вдавленного пятна. На питательной среде гриб образовывал темноокрашенные перитеции с характерной длинной шейкой. Морфологические критерии и последовательности видоспецифичных участков ДНК (ITS1-5,8S-ITS2, фрагменты генов β -тубулина и фактора элонгации трансляции 1α) показали принадлежность выявленного штамма виду *Phomopsis phaseoli*. Мицелий и споры гриба успешно заражали поврежденные клубни картофеля, плоды перца и баклажана, целые неповрежденные плоды томата.

P. phaseoli известен как патоген сои, вызывающий поражения стеблей, стручков, ростков. В Краснодарском крае широко распространены посадки сои, часто они граничат с полями томата. Возможно, этим объясняется появление данного патогена на томате. Высокая патогенность в отношении растений семейства Пасленовые показывает

возможность циркулирования *P. phaseoli* в посадках томата, баклажана, картофеля и перца, которые также широко распространены на юге России и в Краснодарском крае.



Искусственно зараженный *P. phaseoli* (штамм 17RKS) ломтик плода томата.

2. Гриб *Septotinia populiperda* был выделен из клубня картофеля сорта Фантазия, выращенного в Воскресенском районе Московской области. На поверхности пораженного клубня образовывались полости, внутри которых были видны черные крупные склероции гриба. На чашках с сусло-агаром гриб формировал колонии с белым мицелием, на котором позднее образовывались черные твердые склероции. Видовая принадлежность гриба была определена как по морфолого-культуральным признакам, так и методом секвенирования маркерной последовательности ДНК ITS1-5,8S-ITS2. Оба метода показали принадлежность исследуемого штамма виду *Septotinia populiperda*. Этот гриб ранее не был отмечен на картофеле; он известен как фитопатоген, вызывающий поражения листьев древесных растений родов *Populus* и *Salix*.

Для подтверждения вирулентности *S. populiperda* его мицелием заражали ломтики клубня картофеля и плоды томата. На 4 день размер поражения достигал 1 см в диаметре, ломтик мелкоплодного томата (и целый плод также) на 5 день были полностью оплетены гифами. Штаммы, выделенные с инокулированных плодов томата и клубня картофеля по всем параметрам соответствовали исходному штамму *S. populiperda*.

3. Изолят гриба *Ilyonectria crassa* был выделен из пораженного клубня семенного картофеля первой полевой репродукции, взятого в хранилище в Костромской области. На чашках Петри с сус-

ло-агаром гриб образовывал колонии с белым хлопьевидным мицелием, среда под мицелием окрашивалась в красно-коричневый цвет. При подсыхании среды гриб производил макро- и микроконидии. Определение по культурально-морфологическим признакам показало принадлежность исследуемого штамма виду *Ilyonectria crassa* (анаморфа *Cylindrocarpon radicolica* var. *crassum*).

Определение вида *I. crassa* было подтверждено амплификацией видоспецифичных участков генома ITS1-5,8S-ITS2, фрагментов генов β -тубулина и фактора элонгации трансляции 1α . Последовательности нуклеотидов полученных ПЦР-продуктов были идентичны имеющимся в GenBank участкам генов штамма *I. crassa*.

Полученными на питательной среде макроконидиями заражали ломтики клубней картофеля. На 5 день диаметр поражения достигал 2,5 см. Из развившегося на ломтике клубня картофеля мицелия был выделен в чистую культуру изолят гриба. Он был полностью идентичен родительскому штамму. Согласно результатам проведенных экспериментов *I. crassa* не инфицировал целый плод томата и неповрежденный клубень картофеля. По-видимому, *I. crassa* является раневым паразитом.

4. Изолят гриба *Trichocladium asperum* был выделен из пораженного клубня картофеля, взятого в хранилище в Московской области. На чашках с сусло-агаром гриб формировал колонии с лимонно-желтым мицелием; среда под мицелием окрашивалась в темно-оливковый цвет. Конидий на чашках с сусло-агаром не наблюдали. Видовая принадлежность гриба была определена методом секвенирования фрагмента ДНК ITS1-5,8S-ITS2. Последовательность нуклеотидов исследованного региона ДНК была идентична последовательности штамма *Trichocladium asperum*.

Мицелием *T. asperum* заражали ломтики клубня картофеля. На 5 день размер поражения достигал 1,5 см в диаметре, на 7 день весь ломтик был оплетен гифами. *T. asperum* поражал глазки и ростки клубней. Отмечена также способность *T. asperum* заражать ломтики плода баклажана. Выделенный в чистую культуру из инокулированного ломтика клубня изолят гриба был полностью идентичен родительскому штамму.

Таким образом, проведенная работа показывает, что в популяциях фитопатогенных грибов идут постоянные изменения. Для рентабельного производства сельскохозяйственных культур необходима эффек-

тивная химическая защита, а она, в свою очередь, требует проведения постоянных наблюдений за фитопатогенными микроорганизмами.

Правовое регулирование генетических технологий в сельском хозяйстве

Генетические технологии играют важнейшую роль в развитии науки и общества в целом. Сегодня технологии генетики применяются в нескольких важнейших отраслях экономики, в том числе и в сельском хозяйстве. Однако существует ряд проблем, серьезно затрудняющих эффективную трансляцию генетики в практику. Безусловно, первая среди таких проблем – слабое правовое регулирование генетических исследований и технологий.

Основным законом, регулирующим генетические технологии в Российской Федерации, является закон 86-ФЗ «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности», изданный еще в 1996 году. В прошедшие 20 лет генетика претерпела взрывообразный рост, в основном связанный с разработкой технологий чтения и редактирования геномов живых существ. Сейчас в распоряжении исследователей имеются технологии, внедрение которых в сельское хозяйство многократно повысило бы эффективность данной отрасли экономики в России, тем более что в других развитых странах такие технологии уже внедрены. Однако на сегодняшний день это невозможно по причине отсутствия обсуждаемых технологий в законодательной базе.

Одним из направлений работы Аграрного центра МГУ является разработка нормативно-правовых документов, посвященных регуляции применения генетических технологий в Российской Федерации. Основным положением этой работы является недопустимость единообразного регулирования какой-либо технологии в целом. Проекты разрабатываемых в Центре документов направлены на регулирование продуктов, создаваемых при помощи различных генетических технологий. Важнейшей частью разработки правовой базы является четкое определение технологии геномного редактирования и объяснение принципиального отличия этой

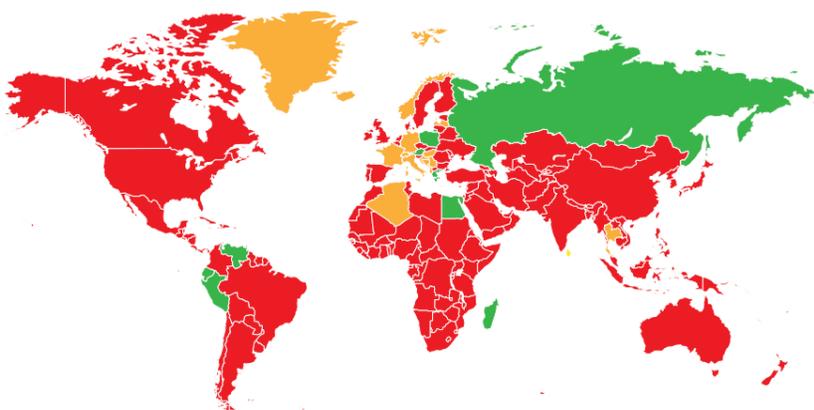
технологии от стандартных генно-инженерных методов, с помощью которых получают генно-модифицированные организмы.

С последним связана еще одна серьезная проблема, причем сегодня она имеет место не только в России, но и в большинстве других развитых стран мира. Она связана с восприятием обществом генетически модифицированных продуктов. Бытует мнение об опасности ГМО для человека, об аллергических реакциях, вызываемых ими, и даже о возможности встраивания генов таких продуктов в геном человека. Все это следует отнести к разряду домыслов, поскольку ни одно из этих предположений не получает экспериментального подтверждения. Однако, безусловно, с мнением общества относительно ГМО приходится считаться. В этой связи особенно важным становится просветительская работа в обществе, связанная с геномным редактированием. Дело в том, что сельскохозяйственные продукты, получаемые при помощи данной технологии, не содержат чужеродных генов. Чаще всего в них удалены гены, продукты экспрессии которых вредны для человека, но не необходимы для самого сельскохозяйственного организма. Таким образом, опасности встройки чужеродных генов в геном человека в данном случае не существует даже в теории. В то же время общество не всегда видит разницу между такими продуктами и ГМО. Именно на понимание этих фактов и должна быть направлена просветительская работа. Нужно отметить, что в мире до сих пор нет единого мнения по этому вопросу. Так, в США в 2018 году было принято решение об отсутствии необходимости какого-либо регулирования оборота сельскохозяйственной продукции, полученной с использованием технологии геномного редактирования. В то же время, в Европейском союзе такая продукция была фактически приравнена к ГМО, что существенно осложнило ее оборот.

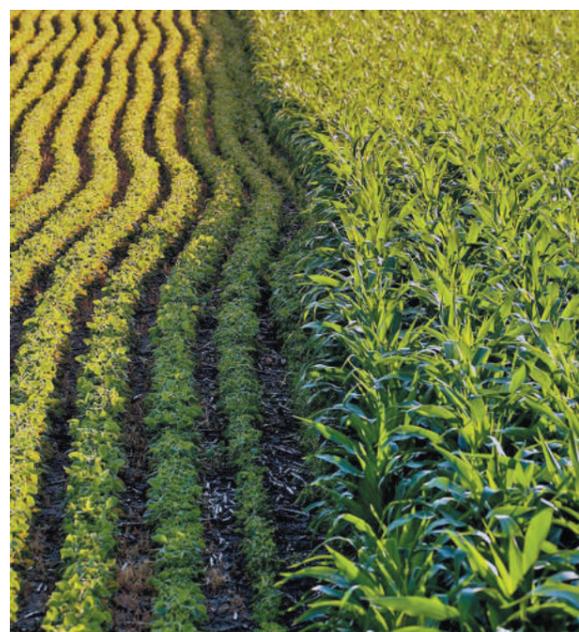
С другой стороны, неопровержимым является факт конкуренции между дикорастущими растениями и сельскохозяйственными культурами, полученными при помощи внесения модификаций в геном тем или иным способом. Известно множество случаев, когда последние, получая биологические преимущества в результате геномных модификаций, вытесняют дикорастущие виды из окрестностей сельскохоз-

зяйственных угодий, что может привести к обеднению биологического разнообразия нашей планеты. Этот вопрос необходимо тщательно регулировать, в том числе законодательно. В частности, необходимо разрабатывать надежные и быстрые тест-системы для определения факта генетической модификации сельскохозяйственных видов.

На рисунке представлена карта оборота ГМО в мире. Красным цветом отмечены страны со свободным оборотом ГМО, желтым – страны с законодательными ограничениями на оборот ГМО, зеленым – страны, в которых сельскохозяйственный оборот ГМО запрещен.



На рисунке показан рост двух сортов риса – обычного (слева) и полученного при помощи технологий геномного редактирования (справа).



«Зеленые» агротехнологии для органического земледелия в Российской Федерации

С середины 1990-х годов в пахотных почвах РФ наблюдается отрицательный баланс гумуса и основных элементов минерального питания сельскохозяйственных культур. На 74 – 81 млн га посевов и 14 – 16 млн га парующих полей по статистике ежегодно применялось всего 1,5 – 3,0 млн действующих веществ (д.в.) минеральных удобрений (НПК). Для оптимизации гумусового состояния почв необходимо вносить в среднем по 6 – 7 т/га органических удобрений в год (или порядка 650 млн т суммарно).

Ресурсы органического вещества для введения в земледелие страны «зеленых» агротехнологий оценены – до 450 млн т, из них 70 – 90 млн т соломы (ботвы и других растительных остатков), а также 40 млн т сидератов с площади порядка 2 млн га. Возможно использование торфа, органических отходов и биологического азота, накапливающегося при возделывании бобовых культур. Количество традиционных органических удобрений сокращается. Снизилось поголовье скота – в 1990 году насчитывалось 76 млн условных голов, в 2019 – 35 млн условных голов. Произошли изменения в финансово-экономической ситуации и материально-технической базе, появились административные барьеры и ограничения.

Согласно результатам двух Всероссийских сельскохозяйственных переписей в 2006 и 2016 годах, количество сельскохозяйственных организаций (СХО) уменьшилось с 59,2 тыс. до 36,4 тыс. (на 39%). Крупных и средних СХО – на 72% – с 27,8 до 7,6 тыс. Численность крестьянских (фермерских) хозяйств (КФХ) и индивидуальных предпринимателей в сфере сельского хозяйства (ИПСХ) составила менее 175 тыс. единиц, что на 39% меньше, чем в 2006 году. Резко снизилось количество КФХ – с 253,1 до 136,6 тыс. Количество личных подсобных хозяйств (ЛПХ) в городских поселениях и округах сократилось в 2,5 раза – с 8 млн единиц, до 3,2 млн единиц, зато выросло в сельской местности – с 14,8 до 15 млн единиц.

КФХ в 2017 году с совокупной площадью посевов 23,1 млн га или 28,7% из общей площади 80,6 млн

га произвели всего лишь 12,7% продукции отрасли. На долю СХО, использующих «эффект масштаба», получающих свыше 90% объема государственной поддержки (в 2019 году она превысит 300 млрд рублей), налоговые льготы и имеющих доступ к кредитным ресурсам, рынкам и технологиям, располагающих возможностью экспорта, приходится 54,4 млн га посевных площадей (67,5%) и всего лишь 52,7% совокупной продукции отрасли. На 3,1 млн га посевных площадей (3,8%) всеми ЛПХ страны в 2017 году произведено не менее 34% продукции при использовании большей частью тяжелого физического, слабо механизированного труда. Эти факторы следует учитывать при разработке механизмов оптимального управления в агропромышленной сфере РФ.

Ежегодный выход навоза и помета по всем категориям хозяйств составляет 294 млн т физической массы (211 млн т в пересчете на подстилочный навоз). Около половины навоза (103 млн т) производится ЛПХ. Суммарное содержание НПК в органическом веществе составляет 2,9 млн т. Их стоимость при текущих ценах на минеральные удобрения превышает 70 млрд руб. В 1990 году внесение органических удобрений в расчете на 1 условную голову скота в хозяйствах всех категорий составляло 6,5 т (в том числе подстилочного навоза 5,2 т и 1,3 т торфа), сейчас – менее 1,9 т. Торф не используется вовсе. Объемы минимального неучтенного оборота навоза в РФ можно рассчитать и оценить в 116 млн т. Нужно понимать, что и 30 лет назад по статистике производилось 886 млн т навоза, а вносилось 390 млн т (44%). В настоящее время производится 315 млн т, а вносится 65 млн т или 20%.

Имеются международные, межгосударственные требования экологически безопасного использования органических удобрений и более 50 различных национальных российских нормативных правовых актов. В соответствии со ст. 1 Федерального закона от 19.07.1997 № 109-ФЗ (ред. от 17.04.2017 г.) «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами» (далее – Закон) агрохимикаты – удобрения химического или биологического происхождения, химические мелиоранты, кормовые добавки, предназначенные для питания растений, регулирования плодородия почв и подкормки животных. Данное понятие не применяется в отношении торфа. Не допускается оборот веществ, не внесенных в Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ (ст. 3 Закона). Государственная регистрация дает разрешение на производство, применение, реализацию, транспортировку, хранение, уничтожение, рекламу агрохимикатов, их ввоз и вывоз.

Смесь из торфа и речного песка не подлежит государственной регистрации. Гуматы калия и натрия, компосты, компостин и все органические удобрения – подлежат!

Установлены требования к агрохимикатам (коды ТН ВЭД ЕАЭС 3101 - 3105, 3824). Их безопасность подтверждается заключением Роспотребнадзора о соответствии данных продуктов положениям раздела 15 «Требования к пестицидам и агрохимикатам» гл. II Единых санитарно-эпидемиологических требований к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) на таможенной границе и таможенной территории Таможенного союза, утвержденных Решением Комиссии Таможенного союза от 28.05.2010 г. № 299 «О применении санитарных мер в Евразийском Экономическом Союзе».

Следует отредактировать ст. 3 Закона и отменить необходимость регистрации органических удобрений животного и растительного происхождения (навоз, помет, иные органические вещества и материалы), образующихся в результате хозяйственной деятельности и используемых для собственных нужд агропроизводителей. Они не являются товарной продукцией, а также отходом производства и потребления. Их оборот должен регулироваться Федеральным законом от 21.07.2014 № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Приказ Минсельхоза России от 09.07.2015 г. № 294 (ред. от 06.12.2017 г.) «Об утверждении Административного регламента Министерства сельского хозяйства РФ по предоставлению государственной услуги по государственной регистрации пестицидов и (или) агрохимикатов» также нуждается в изменениях. Регистрация товарных видов органических, органоминеральных удобрений, почвенных грунтов должна существенно упроститься или быть заменена на уведомление от производителя. Проведение оценки их биологической эффективности необходимо исключить. Для ЛПХ все эти вопросы должны быть выведены из сферы государственного регулирования, что соответствует имеющейся мировой практике.

Обозначенные проблемы имеют особое значение для реализации положений Федерального закона от 03.08.2018 г. № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», вступающего в силу с 1 января 2020 года.

Перспективы и проблемы применения гуминовых продуктов в земледелии

Препараты на основе гуминовых веществ с конца XX века занимают все более важное место в разработке современных инновационных технологий в области растениеводства и животноводства, в медицине и природоохранной сфере. В современном растениеводстве гуминовые продукты (ГП), полученные производственными компаниями из различного органического сырья (торфов, углей, органических отходов, вермикомпостов), применяют как в целях стимуляции роста и развития растений, так и как вещества, обладающие биопротекторными свойствами. В определенной степени промышленные ГП являются аналогами природных гуминовых веществ, что и обуславливает целесообразность их применения в растениеводстве. Как и для почвенных гуминовых веществ, так и для ГП показано, что они способны улучшать усвоение растениями питательных элементов, повышать устойчивость растений к климатическим и биотическим стрессам, оптимизировать почвенные свойства.

В то же время, несмотря на накопленный положительный опыт применения ГП в сельском хозяйстве, механизмы их воздействия окончательно не изучены. Гуминовые вещества (ГВ) обладают бимодальным характером воздействия на живые организмы: как правило, стимулирующим в низких концентрациях и токсическим – в высоких. Действие ГВ избирательно и диапазон стимулирующего или ингибирующего эффекта зависит от многих факторов: химического состава гумата, вида тест-организма, условий эксперимента. Разнородность происхождения и сложность состава ГВ, в том числе гуматов, предлагаемых для применения в сельском хозяйстве и ремедиации загрязненных сред, осложняют разработку единых рекомендаций по применению.

В зарубежной и отечественной литературе опубликован ряд обширных обзоров, обобщающих эксперименты по оценке влияния ГП на рост и продуктивность растений. Внесение ГП производится несколькими базовыми способами: предпосевная обработка семян или клубней растворами ГП; одна или более внекорневая обработка по вегетирующей биомассе; внесение в комбинации со средствами защиты растений или инокулянтами (для бобовых

культур); или сочетание этих приемов. Почвенное внесение практикуется довольно редко. Дозы внесения также варьируют, хотя в целом показано, что низкие дозы (0,001 – 0,010% растворы) более эффективны, тогда как более высокие концентрации, как правило, экономически менее выгодны, и могут проявлять токсичность.

Большой массив данных по применению ГП накоплен ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова. Анализ этих результатов показывает, что отклик растений на применение ГП в опытах значительно варьирует за счет разнообразия почвенно-климатических условий, условий постановки эксперимента, видов и сортов растений, способов внесения гуматов и собственно разнообразия свойств ГП. В этой связи эффективность отдельных видов гуматов целесообразно оценивать индивидуально, учитывая их свойства, и в зависимости от почвенно-климатических условий, вида культуры и агрохимического фона.

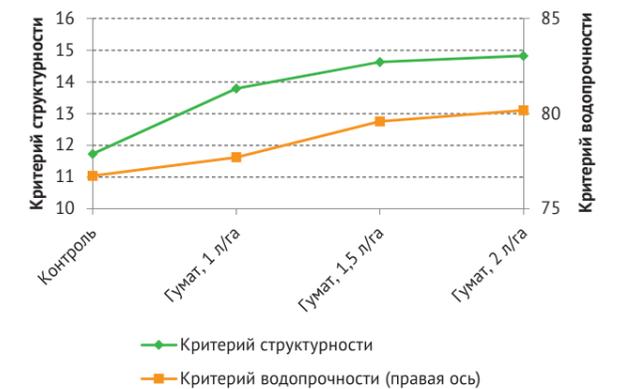


Прибавка урожайности культур в полевых опытах с внесением гуматов (% к контролю).

Существенное значение имеет и природа используемого гумата. В России зарегистрированы десятки торговых марок ГП. Фирмы-производители получают их по специальным технологиям из углей, торфов, сапропеля, вермикомпостов, некоторых органических материалов (например, побочных продуктов целлюлозно-бумажной промышленности). Несмотря на то, что промышленные гуматы имеют сходные свойства, они различаются в особенностях химического строения в зависимости от исходного сырья и технологии производства, что в конечном итоге определяет их эффективность и качество ГП. Обзор литературных данных по опытам с зерновыми, картофелем, сахарной свеклой и соей на различных почвах РФ выявил следующие закономерности:

- ✓ Эффективность воздействия ГП нестабильна и прибавки урожая варьируют от незначительных до 2–13% на зерновых (в отдельных случаях до 20–30%), 4–19% для картофеля, 6–20% для сахарной свеклы и 6–16% для сои.
- ✓ Наиболее эффективные способы внесения ГП – сочетание предпосевной обработки посевного материала и внекорневые подкормки; только почвенное внесение ГП малоэффективно.
- ✓ Во многих случаях ГП усиливают воздействие средств химизации: минеральных удобрений, средств защиты растений, инокулянтов.

Почвенное применение ГП может оказаться наиболее перспективным на аридных землях. В силу того, что эти почвы часто малогумусны, засолены и утратили почвенную структуру, внесение гуматов дает существенный отклик.

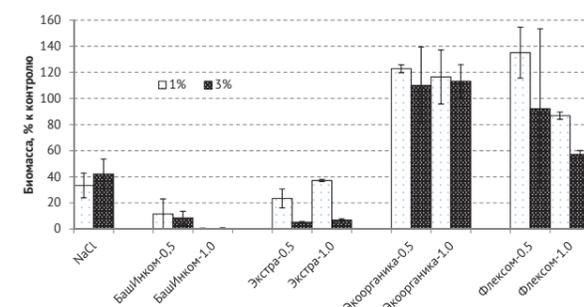


Влияние внесения возрастающих доз гумата на показатели структурности и водопрочности в вегетационном опыте на сероземе.

В наших опытах показано, что почвенное внесение гумата на основе торфа в дозах 1–2 л/га не оказывало существенного влияния на химические характеристики серозема, но положительно воздействовало на физические свойства и структуру почвы. Существенно возросли коэффициент структурности и критерий водопрочности, увеличилось количество водопрочных и агрономически ценных агрегатов (на 4%) и общая порозность. Препарат ускорял развитие растений пшеницы на всех стадиях вегетации; урожайность зерна увеличилась на 7–22%. Эти факты свидетельствуют о тенденции образования водопрочных макро- и микроагрегатов, транзитной системы водных и воздушных потоков внутри почвенной массы под воздействием ГП. Это следует считать результатом не только прямого, но и в значительной степени опосредованного влияния ГП. Внесение гумата оптимизировало условия для роста и развития почвенной биоты и корневой системы

растений тест-культуры, а следовательно, и способствовало увеличению в почве общего количества корневых выделений, метаболитов, продуцируемых микроорганизмами энзимов.

Другим важным аспектом является протекторное действие гуматов в условиях стресса (засухи, вымокания, наличия поллютантов или токсикантов). Так, в другой серии опытов нами показано, что ГП способны снижать токсичность хлорида натрия для растений, что особенно важно для засоленных почв. В почвы опытных делянок вносили NaCl (1 и 3%), обрабатывали растворами нескольких видов гуматов из угля и торфа (0,5 и 1,0 г/л) и высевали райграс пастбищный (*Lolium perenne*). После вегетации делали укосы с делянок и определяли биомассу трав. При загрязнении хлоридом натрия биомасса трав снижалась на 60%, и на этом фоне внесение гуматов из торфа полностью снимало токсичность NaCl и биомасса достигала или даже превышала уровень незагрязненного контроля. В то же время гуматы на основе бурого угля не показали положительного эффекта. Это свидетельствует о том, что отклик тест-культур на внесение ГП существенно различается в зависимости от их свойств и происхождения.



Биомасса трав при внесении NaCl и гуматов, % к контролю.

В МГУ имени М.В. Ломоносова уже много лет активно ведутся научные исследования, направленные на выявление фундаментальных и прикладных аспектов воздействия гуминовых продуктов на почву и организмы в различных условиях окружающей среды. ГП сегодня представлены на рынке в большом разнообразии торговых марок. Их эффективность может различаться, но потребителю всегда следует выбирать сертифицированный препарат, адаптированный для местных почвенно-климатических условий.

Полимерные структурообразователи для защиты почв и грунтов от ветровой и водной эрозии

В настоящее время одна из главных проблем мирового земельного фонда – деградация сельскохозяйственных земель. Причины ухудшения качества почв различны. В первую очередь это естественные процессы водной и ветровой эрозии. Под этим термином понимают разрушение верхних, наиболее плодородных горизонтов и подстилающей почвообразующей породы поверхностными водами и ветром. Наибольших размеров эрозия почвы достигает на распаханых землях, особенно на почвах легкого механического состава. В последнее время роль эрозионных факторов в деградации земель заметно возросла вследствие изменения глобальных климатических условий. В дополнение к природным факторам развитие эрозии усугубляется неосмотрительной хозяйственной деятельностью человека: нарушением правил агротехники, избыточным (неконтролируемым) выпасом скота, вырубкой охранных лесов, распаханьем склонов, изъятием плодородных почв под строительство.

По данным Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде, деградация подвергается треть поверхности Земли, что, соответственно, влияет на жизнь более 1 млрд человек более чем в 100 странах. Только из-за эрозии ежегодно из сельскохозяйственного оборота выпадает 6-7 млн га. В Российской Федерации общая площадь эродированных сельскохозяйственных угодий составляет свыше 50%.

Одним из глобальных последствий эрозионных процессов является образование антропогенных пустынь, что препятствует экономическому развитию. Организация Объединенных Наций в 1995 году установила Всемирный день борьбы с опустыниванием и засухой, затем объявила 2006 год международным годом пустынь и опустынивания, а в дальнейшем обозначила период с января 2010 года по декабрь 2020 года Десятилетием ООН, посвященным пустыням и борьбе с опустыниванием.

Во многих странах ведутся работы по созданию эффективных способов стабилизации почв и грунтов,

использование которых могло бы предотвратить или хотя бы уменьшить наносимый эрозией ущерб. Меры по борьбе с эрозией почв можно разделить на пять основных групп:



1. Биологические методы – искусственное лесонасаждение, создание ветрозащитных и водорегулирующих лесополос, защита зеленых оазисов, водоохраные лесные насаждения вокруг прудов и водоемов, лесовозобновление. В силу относительно невысоких затрат и экологической безопасности эти методы являются основными почти во всех странах, страдающих от почвенной эрозии. Однако формирование лесополос и тем более лесных массивов требует довольно длительного времени.



2. Методы рационального земледелия с заметно меньшим механическим воздействием на почву (прямой посев и мульчирующий посев), введение почвозащитных севооборотов, полосное размещение культур, контурная обработка почвы поперек склона и др. Несмотря на то, что такие методы обладают рядом преимуществ, темпы их внедрения отстают от ожидаемых, что связано с традиционной консервативностью фермерских хозяйств, понятным желанием минимизировать риски от введения новых технологий, отсутствием доступа к финансовым ресурсам для покупки нового оборудования и материалов, отсутствием необходимой информации и рядом других причин.



3. Механические методы – покрытие почвы соломенными циновками, металлическими и полимерными сетками, трехмерными ячеистыми конструкциями (георешетками), полимерными пленками, пластиковой и природной мульчей и др. Для этой цели могут быть использованы местные материалы, например, глина или галька. Однако возведенные из этих материалов конструкции не отличаются прочностью (циновки, полимерные сетки), неустойчивы в кислых почвах (металлические сетки), осложняют работу с посадками (пленки) и могут повредить росту растений (мульча). Помимо

этого, сплошные полимерные пленки не обеспечивают воздухо- и влагообмена, что сказывается на прорастании семян и развитии растений.



4. Инженерно-технические методы – водосберегающие и энергосберегающие технологии орошения (не всегда применимы особенно в труднодоступных районах, могут привести к засолению почвы), засев с воздуха с целью восстановления растительного покрова (малоэффективен), водозадерживающие валы и канавы (требуют выполнения значительных по объему земляных работ, занимают большую территорию), устройство плотин и запруд в оврагах (часто приводит к заболачиванию и заиливанию).



5. Химические методы – использование различных веществ для стабилизации почв: нефтеотходов (вязких компонентов нефтеперегонки), водно-битумных смесей («жидкой мульчи»), силикатов, водо-

растворимых полимеров, полимерных латексов, многокомпонентных полимерных рецептур (поликомплексов). Использование нефтеотходов неблагоприятно сказывается на состоянии окружающей среды, почве и подземных водах и может быть рекомендовано для противоэрозионных мероприятий преимущественно в местах нефтедобычи, когда опасные последствия засухи и сильных ветров превышают возможное негативное влияние нефтепродуктов на экологию района. Использование силикатных композиций может привести к закислению почвы и снижению ее биопродуктивности. Водорастворимые полимеры легко вымываются из почвенных слоев, что приводит к потере закрепляющего эффекта уже при незначительных природных осадках. Гидрофобные полимерсодержащие рецептуры не могут быть равномерно распределены в объеме почвенного слоя; через какое-то время (иногда весьма непродолжительное) полимер, входящий в состав рецептуры, концентрируется на поверхности почвы, создавая водонепроницаемую и механически непрочную пленку.

Анализ положения дел в обсуждаемой области заставляет обратиться к поиску новых связующих, которые лишены указанных недостатков. Полимеры в качестве основы для связующих почв представляют особый интерес по ряду причин: большого выбора

коммерчески доступных образцов разного химического состава и пространственной организации (архитектуры), растворимости в воде, низкой токсичности, химической устойчивости в широком интервале температур, приемлемой цены.

Большинство из встречающихся в природе дисперсных систем, в том числе почвы и грунты, содержат частицы, на поверхности которых имеются гидрофильные и гидрофобные области. Очевидно, что оптимальный результат при закреплении таких систем может быть достигнут, если макромолекулы закрепляющего вещества будут сочетать в себе протяженные как гидрофильные, так и гидрофобные участки. Этим требованиям идеально удовлетворяют поликомплексы – продукты взаимодействия двух и более комплементарных водорастворимых полимеров. При этом решающим оказывается то обстоятельство, что требуемые гидрофильные и гидрофобные последовательности образуются при смешении водных растворов полимеров в результате очень быстрого сочетания исходных макромолекул непосредственно в закрепляемом слое почвы.

При обработке почвы полимерной рецептурой на ее поверхности образуется прочный полимерно-почвенный слой толщиной 3-5 мм устойчивый к ветровой и водной эрозии и в то же время допускающий прорастание сельскохозяйственных культур и травы.

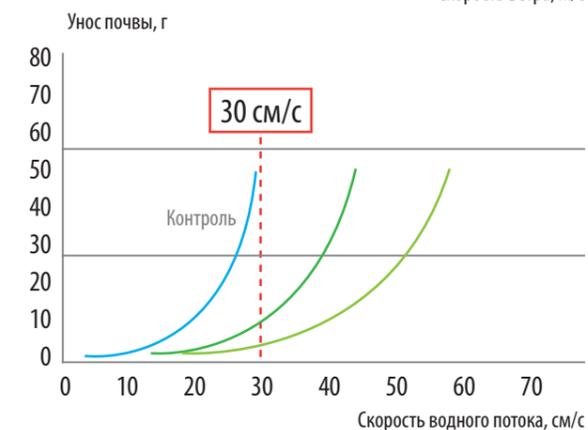
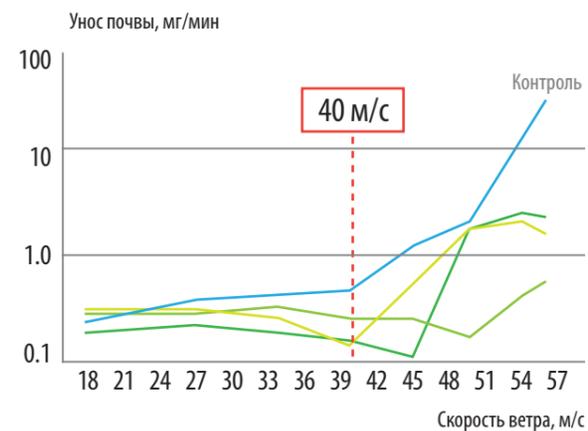


Почвенно-полимерная корка.

Такая поверхность не деформируется и не разрушается при нагрузке $0,5 \text{ кгс/см}^2$, что соответствует давлению, создаваемому взрослым человеком весом 70-80 кг. Разрушенная поверхность полностью восстанавливается при увлажнении почвы (искусственном поливе, природных осадках). Для получения поликомплексных связующих и структурообразователей можно использовать коммерческие синтетические полимеры и/или продукты модификации природных полимеров.

Главное преимущество предлагаемой технологии защиты почв от эрозии перед агротехническими и другими методами состоит в том, что при нанесении на почву полимерных рецептур процессы эрозии прекращаются очень быстро. В настоящее время не существует других химических средств укрепления

почвы, которые были бы соизмеримы по эффективности с поликомплексами.



Обработка почвы разными полимерными рецептурами.



Одинаковая всхожесть и развитие растения (кресс-салата).

Кроме собственно укрепляющего действия следует учитывать такие свойства поликомплексов, как:

- ✓ технологичность, то есть устойчивость растворов исходных полимеров при длительном хранении в различных погодных условиях и возможность использования существующих технических средств для нанесения поликомплексов;

- ✓ долговечность и высокую погодную устойчивость укрепленных поликомплексами почв и грунтов;
- ✓ стимулирующее воздействие на развитие и рост растений, обусловленное, в частности, высоким влагоудержанием при сохранении воздухообмена и микропарниковым эффектом.

Помимо использования в качестве структурообразователей почв и грунтов новые полимерные рецептуры могут найти применение для:

- ✓ локализации загрязненных дисперсных систем (почвы, ила, золы, отходов обогатительных предприятий и проч.);
- ✓ закрепления подвижных песков;
- ✓ проведения защитных мероприятий при аварийных ситуациях;
- ✓ реабилитации загрязненных территорий, в частности, при восстановлении дернового слоя;
- ✓ осветления промышленных вод;
- ✓ укрепления откосов автомобильных и железных дорог.

Почва и экологическая безопасность

Деятельность человека уже давно носит планетарный характер. Промышленные революции последних двух столетий, смены хозяйственных укладов, рост численности населения Земли, попытки решить проблему голода всегда сопровождалась расширением вовлечения в хозяйственный оборот природных ресурсов.

В новом тысячелетии стоят глобальные вызовы – установление и соблюдение разумных пределов воздействия на окружающую среду, позволяющих сохранить экологическое равновесие, биоразнообразие и устойчивое функционирование биосферы. Последнее подразумевает, что использование (в широком смысле) ресурсов не превышает потенциала их воспроизводства. При развитии экономики не требуется замещения этих ресурсов альтернативными без необходимости или очевидной выгоды.

С ростом численности населения до 8,0–9,5 млрд человек конкуренция за территорию, землю, воду и энергию усилится. Это будет происходить на фоне все более ощутимых последствий глобальных негативных изменений природной среды и климата. К 2050 году потенциальный прирост мировой площади пахотных земель к нынешним 1550 млн га может составить максимум до 500 млн га, при этом до 900 млн га уменьшат свое плодородие вследствие активизации процессов деградации. Эти площади частично будут выведены из севооборотов или полностью исключены из сферы сельскохозяйственного производства. В итоге, баланс останется близким к нулю или станет отрицательным.

Россия является единственной страной в мире, обладающей реальной возможностью расширения площади посевов сельскохозяйственных культур в добавление к текущим 80,6 млн га еще 35-40 млн га. Это участки с неопределенным пока правовым статусом. Если в 1990 году площадь посевов составляла 120 млн га и паров – 12 млн га (в сумме 132 млн га пашни), то в настоящее время по статистике – общая площадь пашни указана в 117 млн га. Площадь паров не изменилась. Пока, исходя из данных Росреестра на 1 января 2019 года, за прошедшие 30 лет примерно на 15 млн га уменьшилась площадь пашни и на 40 млн га – посевов. Различие этих двух цифр свидетельствует об отсутствии полной и объективной информации в системе регистрации и учета объектов недвижимости.

Россия – самое большое государство мира, занимает $17,1 \text{ млн км}^2$ (почти вдвое превышая США, Китай или Канаду), расположено на двух континентах, имеет максимальную площадь почвенного покрова по сравнению с другими странами – примерно $14,5 \text{ млн км}^2$. Общемировое значение почвенных ресурсов России возрастает в связи с глобальными процессами их деградации и утраты, а также невозможности осуществления почвенным покровом биосферных функций в прежнем объеме.

Почвы с их плодородием можно отнести к критически важным невозобновляемым ресурсам. Для реализации устойчивого управления ими в 2012 году совет ФАО учредил Глобальное почвенное партнерство (ГПП). ФАО с помощью научно-консультативного органа Межправительственной технической группы по почвам был осуществлен пересмотр Всемирной хартии почв – политического документа, принятого Конференцией ФАО еще в ноябре 1981 года.

ФАО подготовлен доклад «Состояние мировых почвенных ресурсов: основной отчет». Он содержит

описание и рейтинг десяти основных угроз для почв, которые отражаются на функциях экосистем в глобальном масштабе и в каждом отдельном регионе. В нем описаны прямые и косвенные нагрузки на почвы, а также пути и средства борьбы с их деградацией. Эти события были приурочены к объявлению ФАО ООН 2015 года Международным годом почв.

Сформулированы и провозглашены «Добровольные руководящие принципы рационального использования почвенных ресурсов» (Утверждены 155-й сессией Совета ФАО, Рим, 05.12.2016). Ставится глобальная задача раскрыть, укрепить и поддерживать потенциал почв не только для производства продуктов питания, но и для сохранения водных ресурсов, биоразнообразия, сокращения выбросов углерода, повышения устойчивости в условиях изменения климата. Анализ истории становления науки о почве (почвоведении, педологии) показал современный взгляд на исключительную роль почвы, почвенного покрова («геодезмы») и педосферы (почвенной оболочке) Земли.

Согласно «Конституции Российской Федерации» земля и другие природные ресурсы используются и охраняются в Российской Федерации как основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории (р.1, ст. 9, ч.1).

Владение, пользование и распоряжение землей и другими природными ресурсами осуществляются их собственниками свободно, если это не наносит ущерба окружающей среде и не нарушает прав и законных интересов иных лиц, а условия и порядок пользования землей определяются на основе федерального закона (р.1, ст. 36, ч.2,3).

В совместном ведении Российской Федерации и субъектов Российской Федерации находятся вопросы владения, пользования и распоряжения землей, недрами, водными и другими природными ресурсами, а также природопользование; охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности; особо охраняемые природные территории; охрана памятников истории и культуры (р.1, ст. 72, ч.1).

Каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам (р.1, ст. 58).

Содержание и смысл понятия «земля» раскрывает действующий в настоящее время «ГОСТ 26640-85 (СТ СЭВ 4472-84). Государственный стандарт Союза ССР. Земли. Термины и определения» (утвержден и

введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 28.10.1985 № 3453). Земля – важнейшая часть окружающей природной среды, характеризующаяся пространством, рельефом, климатом, почвенным покровом, растительностью, недрами, водами, являющаяся главным средством производства в сельском и лесном хозяйстве, а также пространственным базисом для размещения предприятий и организаций всех отраслей народного хозяйства.

В 1990 году известный ученый эколог профессор Н.Ф. Реймерс обосновал положение о том, что земля не является полным синонимом почвы.

Согласно «ГОСТ 27593-88 (СТ СЭВ 5298-85). Государственный стандарт Союза ССР. Почвы. Термины и определения» (утвержден и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 23.02.1988 № 326), почва – это самостоятельное естественно-историческое природное тело, возникшее на поверхности земли в результате длительного воздействия биотических, абиотических и антропогенных факторов, состоящее из твердых минеральных и органических частиц, воды и воздуха и имеющее специфические генетико-морфологические признаки, свойства, создающие для роста и развития растений соответствующие условия.

Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (ред. от 27.12.2018) установил государственный экологический мониторинг как комплексные наблюдения за состоянием окружающей среды, в том числе компонентов природной среды. К последним отнесены земля и почвы, но что это такое в нем не раскрыто.

Только в Федеральном законе от 21.07.2014 г. № 206-ФЗ «О карантине растений» (ред. от 23.04.2018) в ст. 2 п.32 определено: почва – компонент природной среды, состоящий из минеральных и органических частей, которые обеспечивают жизнедеятельность растений. Это не дает представления о природной сути и значении почв, их экологических функциях, ценности и незаменимости. Давний законопроект № 83224-3 «Об охране почв» остался невостребованным и находится в архиве проектов законодательных актов Государственной Думы ФС РФ.

Единый орган государственного управления, специально уполномоченный в сфере землепользования, отсутствует. Поэтому применяются две различных процедуры государственного мониторинга земель. Из названия Федерального закона от 16.07.1998 г. № 101-ФЗ «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственно-

го назначения» (ред. от 05.04.2016 г.) также исчезло понятие «почвы». Этим законом должен регулироваться мониторинг сельскохозяйственных земель. Очевидно, что плодородием могут обладать только почвы, а не земли.

Президент Российской Федерации подписал Указ от 19.04.2017 г. № 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года», где обозначены цели и задачи государственной политики, механизмы ее оценки и контроля. Понятия «земли» и «почвы» в документе разделены, но отмечено, что практически во всех регионах страны сохраняется тенденция к ухудшению их состояния.

Абсолютно необходимо иметь полноценное, научно-обоснованное и юридически значимое определение почвы как природного объекта и ее плодородия. Это позволит объективно оценивать и учитывать почву как важнейший ресурс, осуществлять их охрану. Назрела необходимость преодолеть на практике проблему правовой неопределенности.

Обеспечение экологической и продовольственной безопасности есть взаимосвязанные цели, для их достижения должны существовать ясные принципы правового регулирования, и, следовательно, действующая и адекватная система правовых мер. Поиск вариантов решения данной проблемы является одной из задач в деятельности Аграрного центра МГУ на ближайшую перспективу.

Гиперспектральный мониторинг промышленных яблоневых садов

Современные технологии наземного и аэрокосмического мониторинга агроэкоценозов позволяют получать детальную информацию о состоянии и пространственном распределении растительности. Эти технологии служат основой инновационного комплекса подходов, известного как «точное земледелие» (precision agriculture). Реализация методологии точного земледелия требует вести мониторинг состояния культурных растений с высоким разрешением во времени и пространстве (до уровня отдельных растений и органов). Одна из ключевых технологий, составляющих базис точного земледелия

– оптический дистанционный мониторинг. Наиболее современная и перспективная разновидность мониторинга – гиперспектральный мониторинг, предоставляющий наиболее подробную, разноплановую и ценную информацию о растениях и почве. Несмотря на разнообразие методов дистанционного мониторинга растений, в гиперспектральном мониторинге большинство методов оптимизировано для мониторинга равномерного покрова травянистых растений (полевых культур) либо обширных лесных массивов со спутников. Для интенсивных промышленных садов (насаждений культурных древесных растений) эта проблема практически не решена, в том числе из-за фундаментальной сложности взаимодействия света с кронами древесных растений. Целью настоящей работы явился поиск подходов к гиперспектральному мониторингу промышленных яблоневых садов, получению и тематической обработке гиперспектральных изображений.

Регистрация и интерпретация гиперспектральных данных на уровне плодов

На рис. 1 приводятся примеры спектров отражения, зарегистрированных при гиперспектральной съемке отдельных плодов яблони с типичными симптомами повреждений и физиологических расстройств. Для обработки изображений применяли два вида хлорофилльных индексов:

$$CI_{678} = \frac{R_{750}}{R_{678}} - 1 \quad \text{и} \quad CI_{RE} = \frac{R_{750}}{R_{705}} - 1.$$

Сравнительный анализ показал, что последний лучше подходит для выделения градобойн на поверхности яблок (рис. 2), градобойнам соответствовали значения индекса CI_{RE} около 0,3–0,4, в проанализированных гиперспектральных снимках (14 шт.) данный диапазон позволил уникально идентифицировать этот тип повреждений.

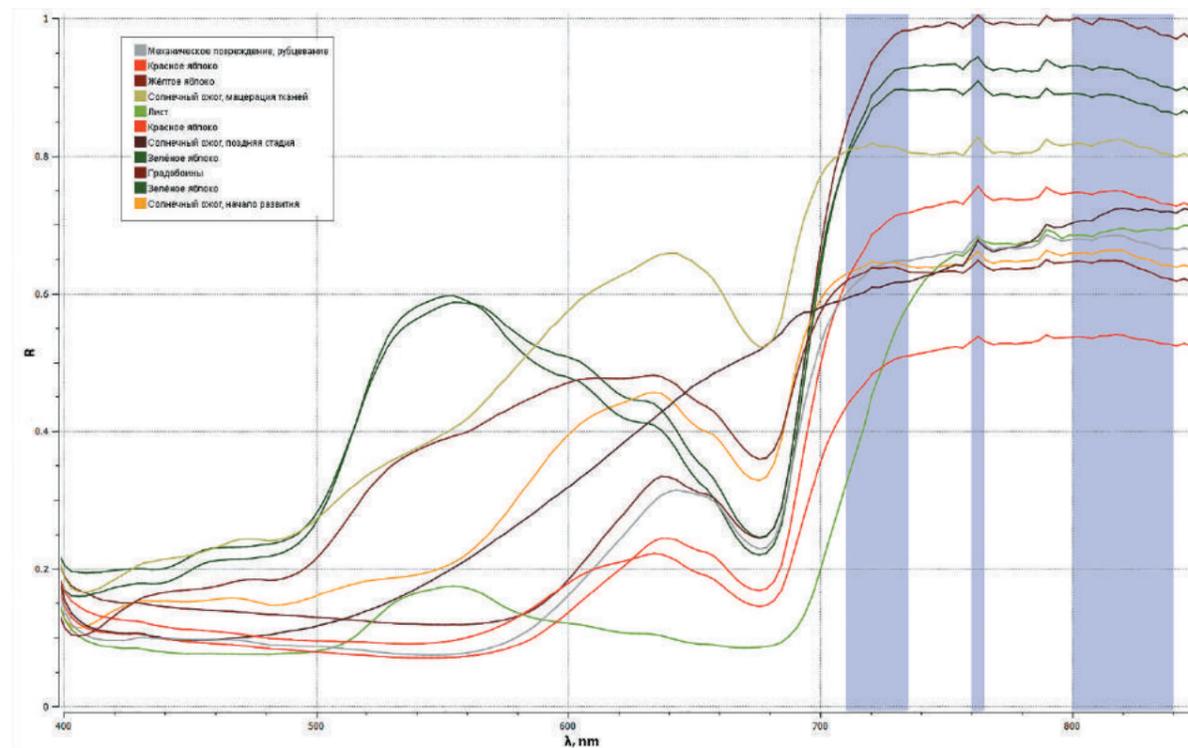


Рис. 1. Спектры отражения плодов яблони, зарегистрированные гиперспектральной камерой. На спектрах хорошо видны минимумы отражения, связанные с поглощением хлорофиллов (678 нм) и антоцианов (550 нм), а также вариабельность отражения в ближней инфракрасной области (700–850 нм).

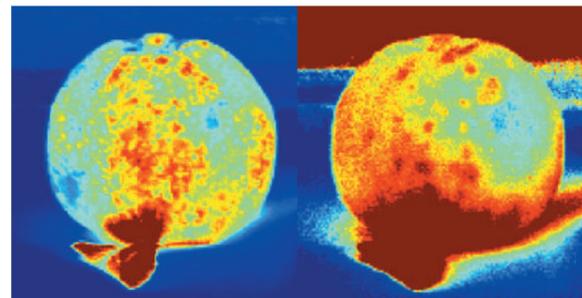


Рис. 2. Использование индексов CI для выявления градобоин на плодах яблони. Изображение слева рассчитано по индексу CI₆₇₈, справа – по индексу CI_{RE} (см. пояснения в тексте).

Следует отметить, что затенение также может приводить к росту значений индекса, что усложняет автоматизацию применения этого критерия; однако в сочетании с пространственной информацией (размер выделенных областей) выделение градобоин удается провести достаточно надежно.

Солнечный ожог, напротив, лучше локализуется с использованием индекса CI₆₇₈, для поздних стадий повреждения характерны значения CI₆₇₈ < 0,3, для более ранних – от 0,5 до 0,9 (для здоровых тканей

характерны значения индекса в диапазоне от 1,2 до 4,5).

Поскольку развитие повреждений у растений нередко сопровождается интенсификацией накопления защитных пигментов – антоцианов (также присутствующих в норме у здоровых плодов), для анализа повреждений был использован антоциановый индекс:

$$mARI = \left(\frac{1}{R_{550}} - \frac{1}{R_{700}} \right) * R_{800}.$$

Детекция развития защитной антоциановой пигментации у здоровых плодов и плодов, пораженных солнечным ожогом, показана на рис. 3.

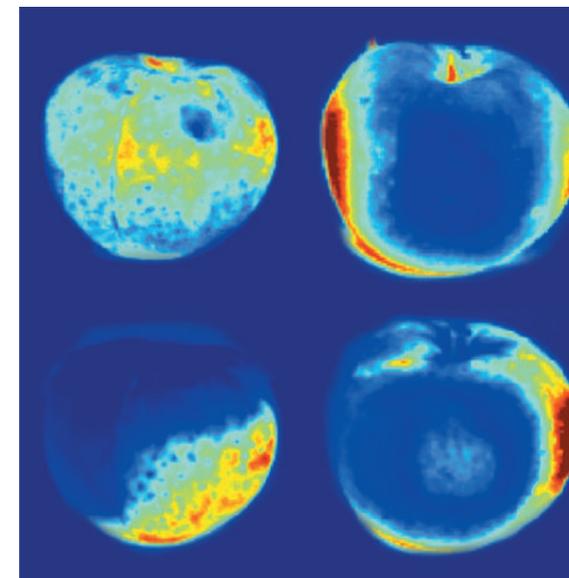


Рис. 3. Изображение здорового плода (левый столбец) и плода, пораженного солнечным ожогом (правый столбец). Изображения в верхнем ряду рассчитаны по индексу CI₆₇₈, изображения в нижнем ряду – по индексу mARI (см. пояснения в тексте).

На поздних стадиях ожога наблюдается рост значений антоцианового индекса, однако на более раннем этапе в ходе мацерации тканей падает как хлорофилльный, так и антоциановый индекс, сигнализируя о фотодеструкции пигментов – типичном симптоме солнечного ожога.

Получение и интерпретация гиперспектральных снимков на уровне крон

В силу технических характеристик использовавшейся для съемок авиационной камеры минимальное расстояние до деревьев, на котором съемка была возможна без размытости пикселей, оказалось около 15 метров. Эффективное линейное разрешение при этом было оценено в несколько сантиметров, при этом на прямолинейных границах объектов сильно выражена неровность контуров. Частично появление этого артефакта было обусловлено наклоном снимка, вызванным техническими сложностями адаптации камеры к не предусмотренным для нее изначально условиям съемки. Тем не менее,

полученные данные позволяют проводить оценку возможностей камер подобного класса и типовых возможностей гиперспектрального мониторинга плодовых садов со стационарных платформ либо авиационных носителей, в том числе беспилотных. Важно отметить, что выявление стрессового состояния растений по данным наземной съемки требует адаптации алгоритмов, позволяющих учитывать затененность посадок.

В качестве примерной задачи для панорамной съемки была выбрана задача оценки нагруженности деревьев урожаем. На момент проведения съемки содержание антоцианов в яблоках было уже достаточно высоким, и их было относительно легко выделить по цвету (спектральные отражательные свойства зеленых яблок, напротив, близки к таковым листьев). Основная трудность заключается в выделении плодов на фоне пожелтевшей листвы, травы и почвы с сохранением независимости от абсолютной яркости сцены. Также нежелательно было использовать длины волн в синей области спектра, сильно зависящие от затененности.

«Классические» антоциановые индексы, как правило, нацелены на количественную оценку содержания антоцианов в листьях и плодах, а не на отделение растительности от фона. В рассматриваемом же случае естественным выглядит использование трехканального индекса, изолирующего характерный для тонкой структуры спектров «подъем в районе 600 нм/спад к началу красного края». С учетом этих соображений было предложено использовать индекс следующего вида:

$$Anth_{3band} = \frac{2 * I_{600-650} - (I_{RE} + I_{550-600})}{2 * I_{600-650} + (I_{RE} + I_{550-600})} = \frac{2 * I_{635} - (I_{678} + I_{585})}{2 * I_{635} + (I_{678} + I_{585})}$$

для выделения плодов на фоне прочей растительности, почвы и искусственных объектов. Результат отсека по значениям Anth_{3band} > 0,075 (эмпирически полученное значение) дает входные данные для последующего пространственного анализа. Сравнение рассмотренных индексов (вместе с индексом MCARI1, используемым для оценки хлорофилльного поглощения и, как выяснилось, весьма чувствительного индикатора плодов на снимках, (рис. 4) показало, что в левой части снимка, где деревья сильнее нагружены плодами, предложенный трехканальный индекс более селективен, менее чувствителен к низкому уровню сигнала и помехам от посторонних объектов сходного цвета (таких как почва).

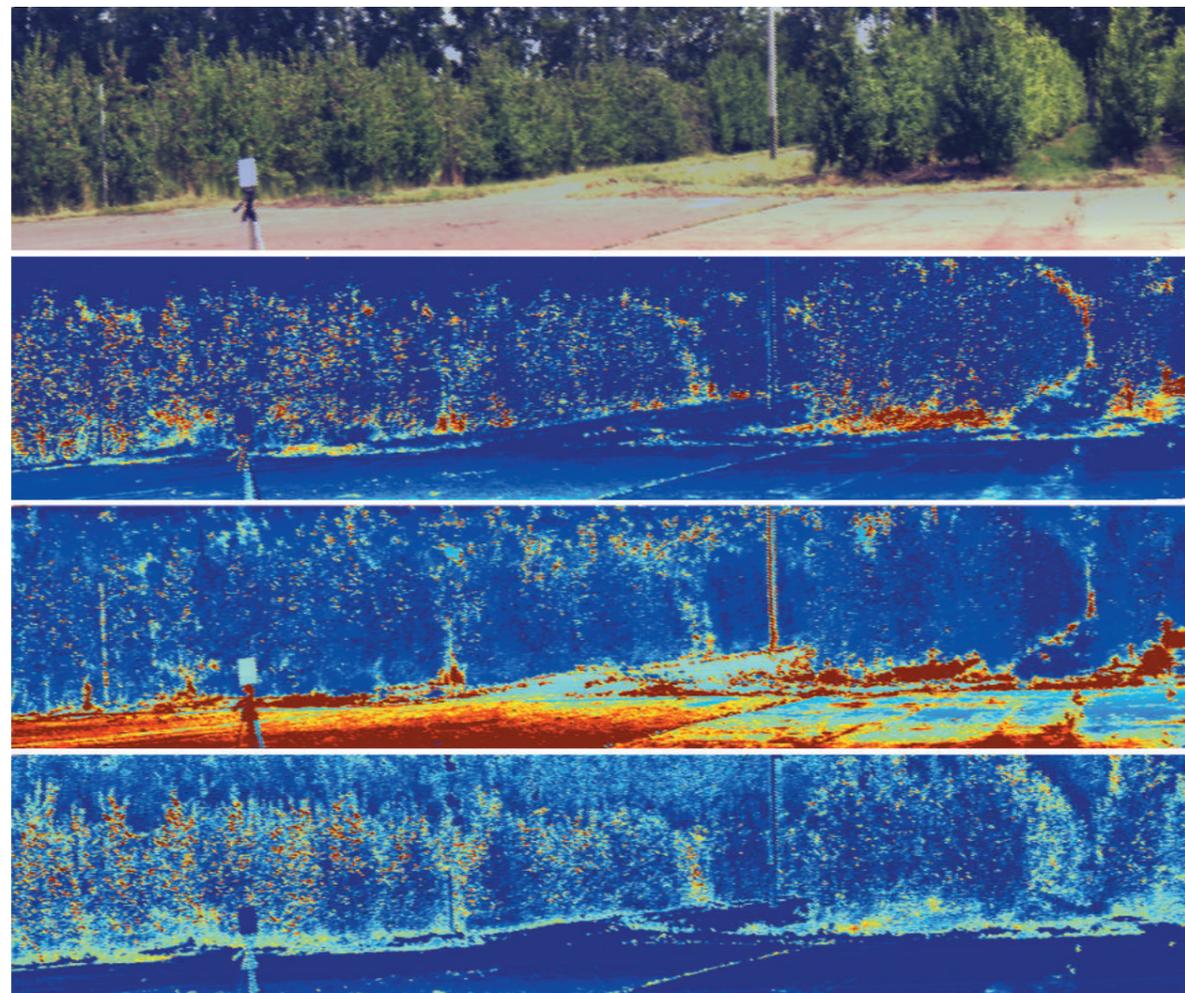


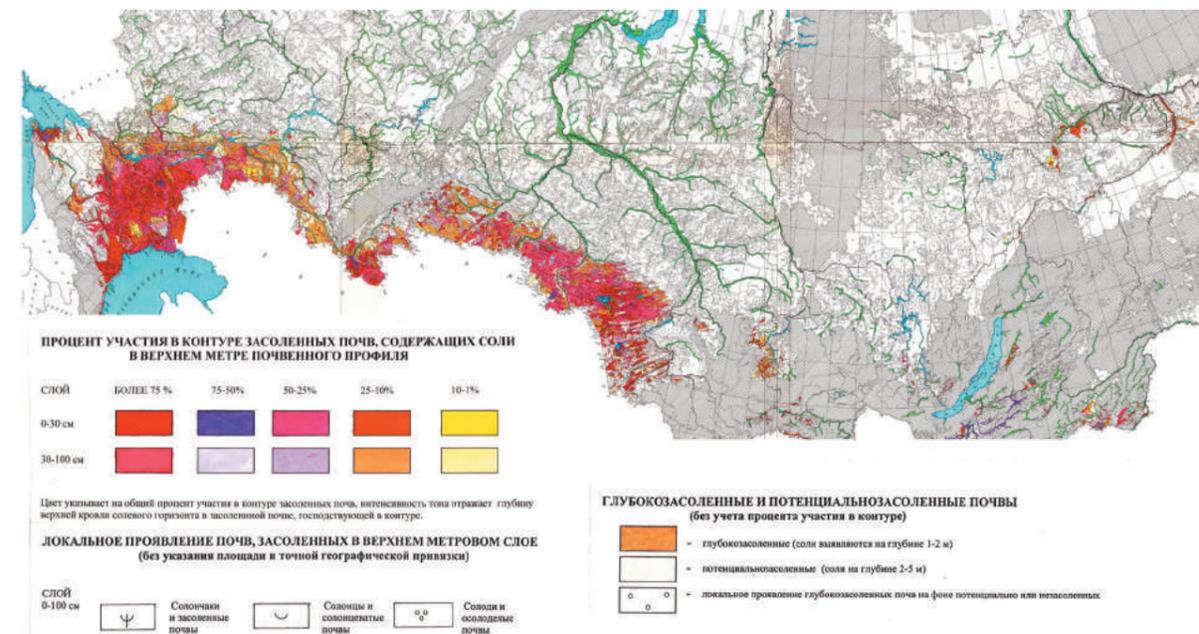
Рис. 4. Сравнительный анализ применимости спектральных индексов для оценки нагрузки урожаем. Сверху вниз: цветной композит RGB, изображения, рассчитанные по индексам ARI, 1/MCARI1 и по предложенному в этой работе трехканальному (Y-R-RE) индексу.

Дистанционная оценка засоления почв с использованием автоматизированного дешифрирования снимков

По данным ФАО, засоленные почвы распространены в 39 странах мира и их общая площадь составляет 950 млн га. Засоленные почвы в основном расположены в аридных и семиаридных регионах планеты. В связи с интенсивным ростом населения в этих регионах, засоленные почвы активно вовлекаются

в сельскохозяйственный оборот. При их освоении и использовании требуется постоянный контроль состояния и динамики засоления. Учет распространения засоленных почв важен для решения не только чисто сельскохозяйственных, но и широкого спектра природоохранных и экологических задач.

В России почвы, в верхнем метре которых содержатся соли, занимают площадь 54 млн га. На сельскохозяйственных землях засоленные почвы занимают площадь 16,3 млн га, что составляет 9% от площади всех сельскохозяйственных угодий. Однако следует иметь в виду, что засоленные почвы сосредоточены на юге России, где распаханность территории достигает местами 80–90%, а доля засоленных почв может составлять 50% и более от площади сельскохозяйственных угодий.



Карта засоления почв России М 1:2 500 000. М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева, 2003.

В настоящее время в процесс картографирования активно внедряются современные технологии, основанные на компьютерной обработке снимков и составлении карт. Главными достоинствами новых методов являются точная привязка объектов исследования с помощью навигаторов спутниковой связи, выявление и математическое обоснование связи изображения на снимках с почвами и их свойствами, а также анализ особенностей их распространения.

Дистанционная оценка засоления почв направлена на решение целого круга задач:

- ✓ Оценка географического распространения засоленных почв;
- ✓ Учет площадей засоленных почв;
- ✓ Оценка состояния почвенного покрова;
- ✓ Мониторинг состояния почвенного покрова;
- ✓ Задачи рационального природопользования, устойчивого земледелия.

Изучение засоления почв по данным дистанционного зондирования началось еще в 1950-е годы. Связано это, в первую очередь, с относительной легкостью выделения сильнозасоленных почв с солевой коркой на поверхности в силу их высокой отражательной способности. Однако стоит помнить, что в аридных и семиаридных регионах сильное ме-

шающее влияние для однозначного выделения солончаков с эвапоритами на поверхности оказывают незакрепленные пески, обладающие аналогичными с ними спектральными характеристиками. Тем не менее, при визуальном дешифрировании их достаточно просто разделить благодаря отличающимся форме и текстуре изображения.

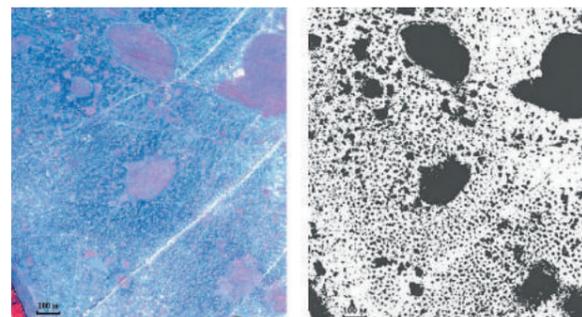
В 1990-е годы исследования по дистанционной диагностике засоленных почв в России практически прекратились. В то же время за рубежом происходит бурное развитие методов автоматизированного дешифрирования снимков. Этому способствуют появление качественно новых данных дистанционного зондирования (для гражданского использования), повсеместная компьютеризация, создание и совершенствование компьютерных программ обработки изображения.

Спектр стран, в которых занимаются данной тематикой, очень широк, при этом к лидерам в данной области можно отнести Индию, Австралию, США и КНР. Особое место занимает Индия, где еще в 1980-х гг. начали активно и последовательно разрабатывать математические подходы к дешифрированию дистанционных материалов для оценки засоления почв.

Используя результаты советских и зарубежных работ по дистанционной диагностике засоления почв, мы попытались разработать подходы к дистанционной оценке засоленности почв юго-востока Европейской России (север Прикаспийской низмен-

ности). Почвенный покров юго-востока Европейской России представляет собой неоднородную картину, испещренную мелкими пятнами незасоленных (темноцветных черноземовидных, лугово-каштановых) почв диаметром от 10 до 1000 м.

Оценка направленности процессов засоления-рассоления в результате аридизации климата и процессов опустынивания в этих условиях очень осложнена, т.к. в пределах небольшого участка (100x100 м) присутствуют все варианты засоленных почв, начиная от незасоленных лугово-каштановых, постепенно переходящих через всевозможные промежуточные варианты в очень сильно засоленные солонцы. Соли в профиле почв расположены не с самой поверхности, а промываются вглубь профиля на разную глубину. В более засоленных вариантах почв (солончаковые солонцы) токсичные соли залегают в среднем с глубины 15-20 см, а в малых количествах они отмечаются уже с глубины 5-10 см. В менее засоленных вариантах почв (светло-каштановых почвах) соли залегают глубже 50-100 см.

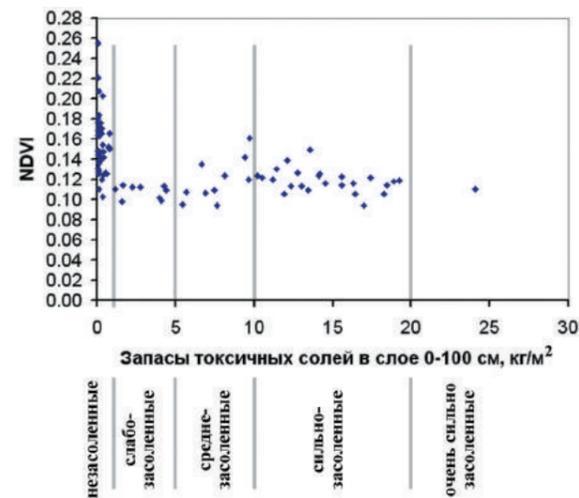


Фрагмент снимка Quickbird (синтез 4-3-2) с мелкими и крупными красными пятнами незасоленных почв (слева) и фрагмент карты с автоматически дешифрированными ареалами незасоленных (темноцветных черноземовидных) почв (справа).

Исследования проводились в районе Джаныбекского стационара Института лесоведения РАН (49,4° с.ш., 46,8° в.д.). В общей сложности было заложено около 160 разрезов и скважин и изучен состав почв на четырех 100-метровых профилях. Площадь исследования составила 65 км². Использовался снимок с американского спутника Quickbird (дата съемки 13 сентября 2006 г.) района Джаныбекского стационара в пределах 49.35-49.43° с.ш. и 46.75-46.84° в.д. Он характеризуется очень высоким пространственным разрешением – 2,44 м в многозональном режиме съемки – и высоким радиометрическим разрешением – 11 бит/пиксел (2048 градаций серого в каждой спектральной зоне съемки). Снимок перед поставкой был подвержен ортотрансформации и стандартной радиометрической и геометрической коррекции, при которой устраняются помехи, внесенные спут-

никовым сенсором. В таком виде (без дальнейших модификаций) он был подвергнут анализу.

Была проанализирована связь между засолением почв и вегетационным индексом NDVI. Вегетационный индекс рассчитывается на основании спектрального отражения в красной и инфракрасной зонах спектра (nir-red)/(nir+red). Выборка для целинной территории составила 90 точек. Засоление оценивалось по запасам токсичных солей в метровом слое почв. На рисунке видно, что данная зависимость имеет характер ступени, отделяющей незасоленные почвы от засоленных.



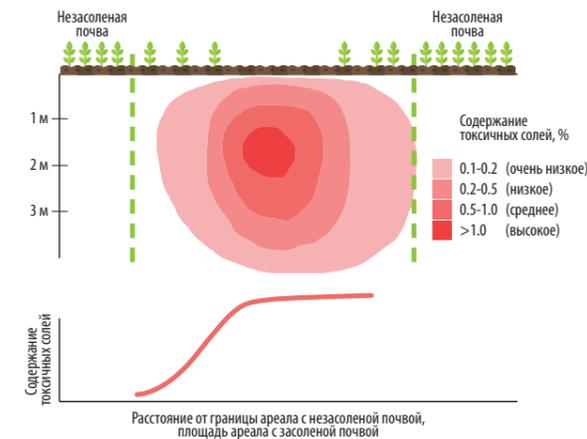
Связь между NDVI и засоленностью почв, оцениваемой по запасам токсичных солей в верхнем метровом слое почв (n=90), по данным исследований в районе Джаныбекского стационара.

Почвы со значениями NDVI более 0,14 в более чем 90 % случаев относятся к незасоленным. Почвы с NDVI менее 0,12 более чем в 90 % случаев относятся к засоленным в разной степени. Почвы со значениями NDVI от 0,12 до 0,14 составляют переходную зону, т.к. в половине случаев они относятся к незасоленным и во второй половине случаев – к засоленным в разной степени. Таким образом, автоматически с очень высокой точностью разделяются незасоленные почвы и почвы, засоленные в разной степени. Почвы, засоленные в разной степени – слабой, средней, сильной – по значениям NDVI не дифференцируются и объединены в одну группу засоленных почв.

В пределах района исследования была проведена автоматическая классификация (на основе дискриминантного анализа) изображения с выделением незасоленных (темноцветных черноземовидных) почв.

Подобное грубое разделение недостаточно для выявления динамики засоления почв на юге России. Для разделения почв разной степени засоления необходимо помимо анализа спектральных данных проводить также анализ структуры почвенного покрова, т.к. согласно данным по изучению неоднородности засоления почв в разных природных зонах и при разном антропогенном воздействии, оно закономерно связано с размерами пятен незасоленных и сильнозасоленных почв.

Если схематично представить пространственное распределение солей внутри почвенного грунта, то оно примет форму «солевого тела» с сильно засоленным ядром и с постепенно уменьшающимся содержанием солей от центра к периферии. В более сложных случаях, при большой пространственной протяженности «солевого тела» может содержать два и более ядра. Причем наблюдается следующая закономерность: чем больше размер солевого тела, тем выше в среднем его засоленность.



Схематичное представление «солевого тела».

Основываясь на этой концепции, необходимо разрабатывать подходы к дистанционной оценке засоленности почв, которые должны осуществляться в два этапа. На первом этапе необходимо выделять незасоленные почвы, основываясь на значениях вегетационного индекса. На втором этапе необходимо выявить связь между площадями засоленных почв, расположенных между ареалами незасоленных почв (т.е. площадями солевых тел) и уровнем засоленности по мере удаления от границы незасоленной почвы. Основываясь на выявленной закономерности, на последнем этапе необходимо рассчитать засоленность почв во всех пикселях снимка.

Создание и обеспечение функционирования Информационной системы на основе Почвенно-географической базы данных Российской Федерации

Применение информационных технологий в целях обработки данных и инвентаризации почв, осуществления мониторинга состояния почвенного покрова и принятия управленческих решений становится первостепенной задачей мирового почвоведения. В последние десятилетия достигнуты определенные успехи в работах по созданию баз данных по почвенным ресурсам и их практическому использованию.

Целью создания Почвенно-географической базы данных России и Евразийского региона является обеспечение научно-технической основы для реализации государственной стратегии устойчивого рационального землепользования, в рамках которой решаются следующие задачи:

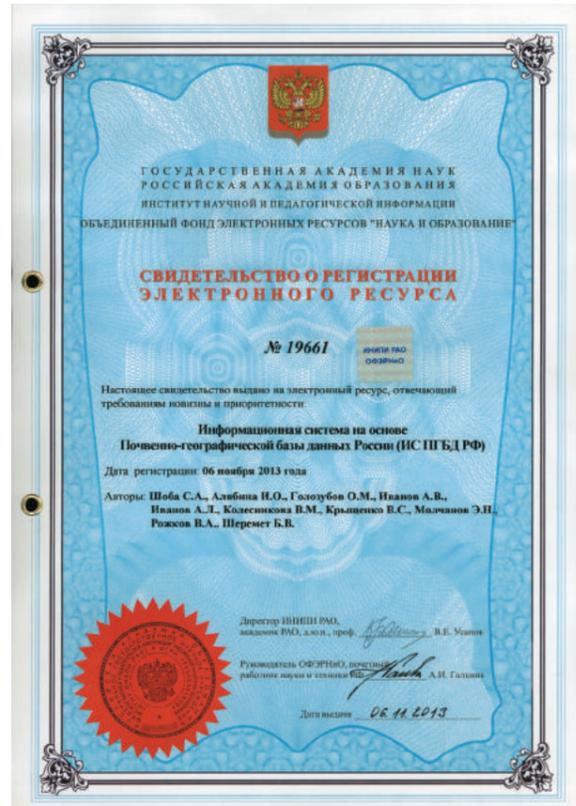
- ✓ Инвентаризация почвенных ресурсов;
- ✓ Мониторинг состояния почвенного покрова;
- ✓ Создание основы для земельного кадастра;
- ✓ Обоснование системы для принятия управленческих решений;
- ✓ Информационное обеспечение научно-исследовательских работ и образовательных программ;
- ✓ Развитие единого международного почвенно-информационного пространства.

В рамках работы над проектом подготовлены:

- ✓ Карта почвенно-экологического районирования Российской Федерации, масштаб 1:2500000 (2013 год),

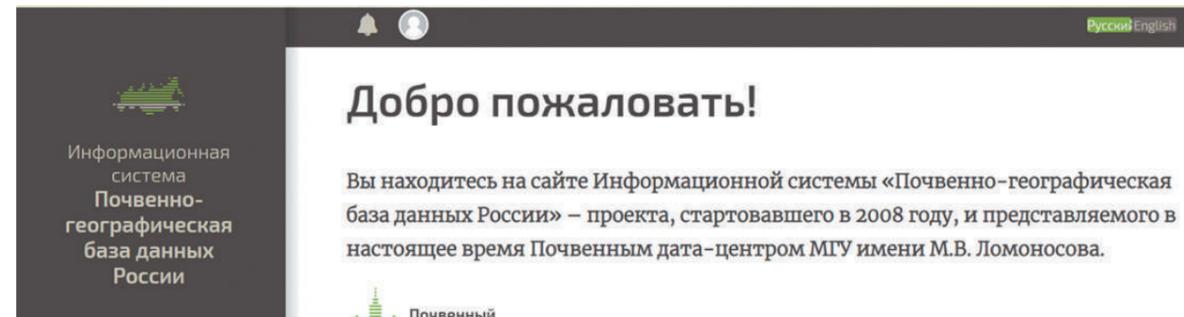
- ✓ Единый государственный реестр почвенных ресурсов России (2014 год).

Получено свидетельство о регистрации электронного ресурса «Информационная система на основе Почвенно-географической базы данных России (ИС ПГБД РФ)» (2013 год).



ИС ПГБД РФ (<http://soil-db.ru/>) служит для информационной и программной реализации ПГБД РФ. Это программное средство, система управления базами данных и Интернет-ресурс.

ИС ПГБД РФ является единственным на сегодняшний день проектом национального масштаба, который соответствует базовым международным принципам организации национальной распределенной сети почвенных дата-центров, разработанным и предло-



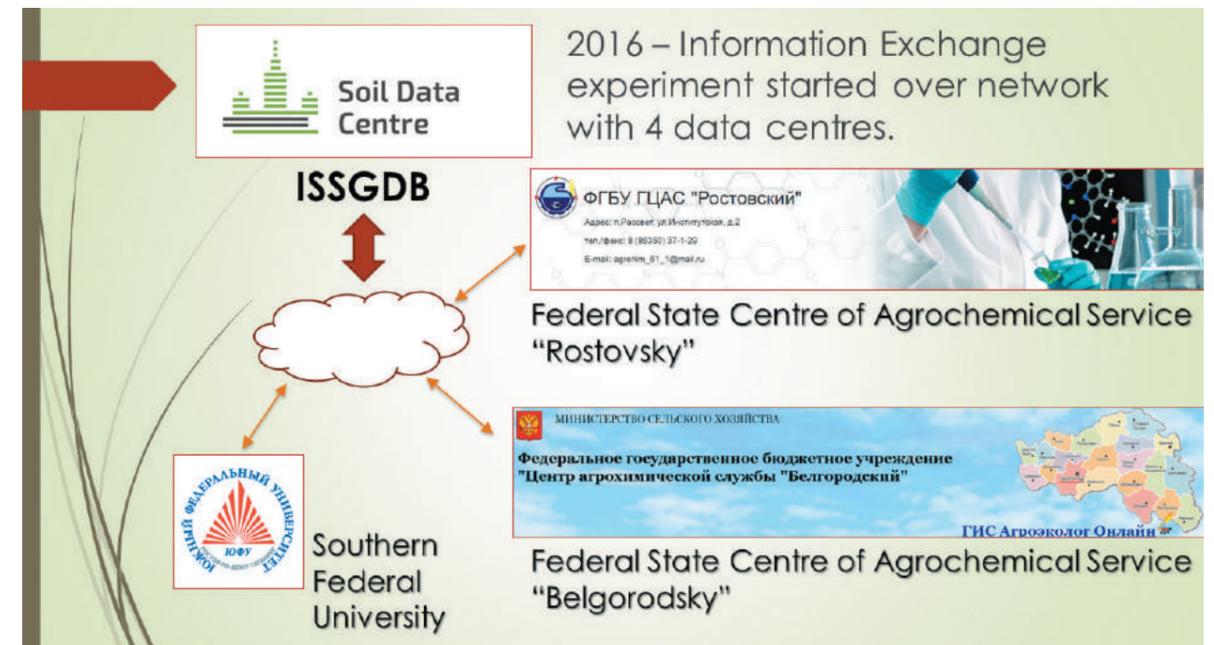
женным Глобальным почвенным партнерством ФАО, и выступает в качестве прототипа Национального почвенного дата-центра (INSII GSP FAO).

В 2016 году на базе факультета Почвоведения МГУ держателями ИС ПГБД РФ совместно с Аграрным Центром МГУ создан «Почвенный дата-центр», деятельность которого направлена на координацию работ по цифровой инвентаризации почвенной информации для территории Российской Федерации и Евразийского региона в целом, внедрению в научный и учебный процессы информационных технологий сбора, обработки и обмена почвенными данными, а также алгоритмизацию их использования. Основной миссией Почвенного дата-центра МГУ является поддержка и развитие ИС ПГБД.

Важнейшими задачами развития ИС ПГБД являются:

- ✓ Создание национальной сети почвенных информационных дата-центров в России и включение в нее всех держателей первичных данных;
- ✓ Создание национальных почвенных информационных дата-центров в странах Евразийского региона;
- ✓ Решение проблемы гармонизации данных и стандартизации обмена информацией в целях создания единого международного почвенно-информационного пространства;
- ✓ Расширение функциональных возможностей ИС ПГБД для теоретических и практических приложений.

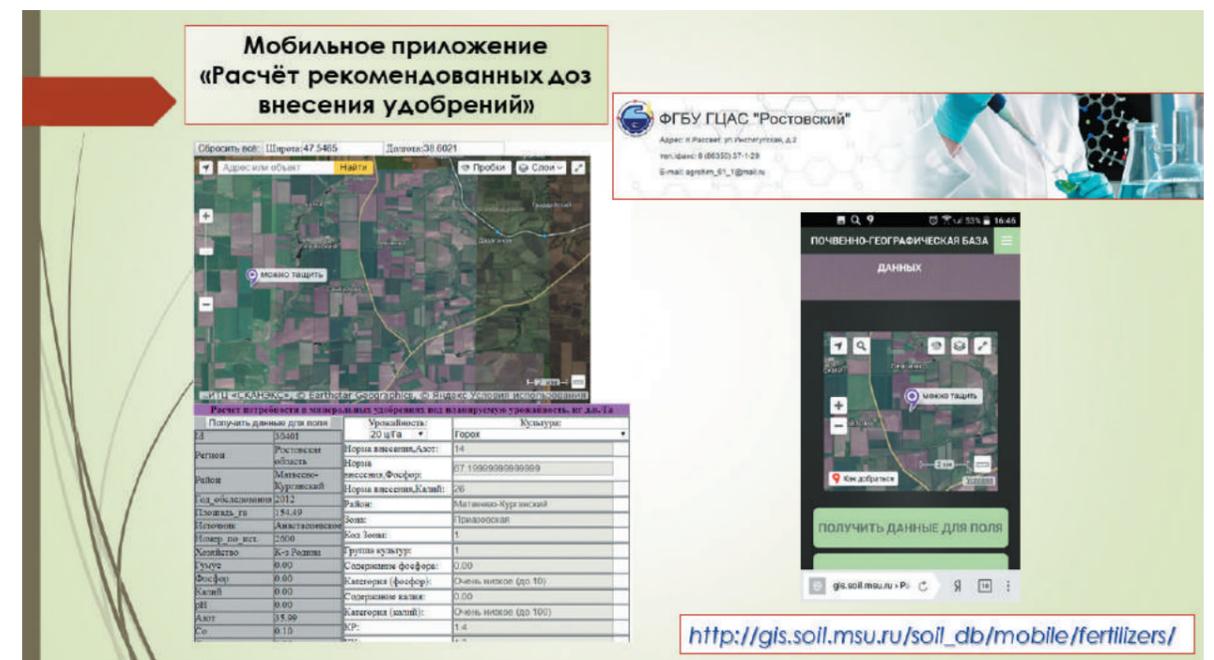
В 2016 году по согласованию с Минсельхозом России был начат эксперимент по стандартизации информационного обмена между региональными дата-центрами – агрохимцентрами Минсельхоза России ФГБУ ГЦАС «Ростовский» и ФГБУ ГЦАС «Белгородский», дата-центром Южного Федерального Университета и Почвенным дата-центром МГУ.

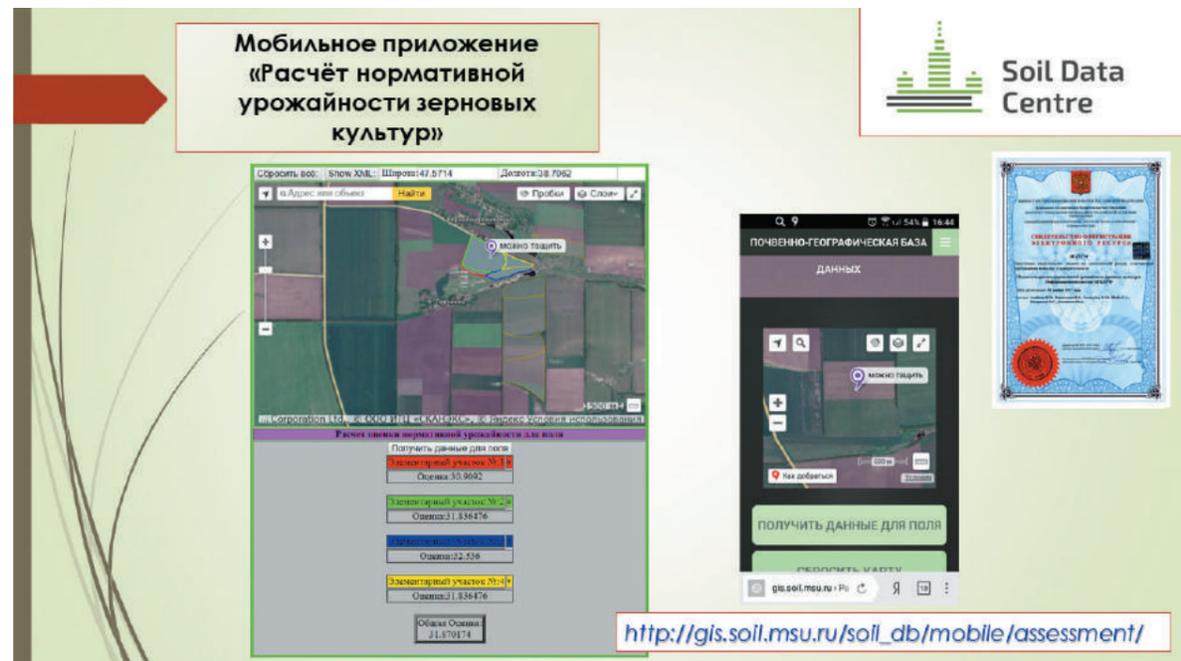


В ходе проведения эксперимента с использованием ИС ПГБД была показана возможность сбора разнородной почвенной информации для Ростовской и Белгородской областей, а также расчета показателей почвенного покрова в режиме реального времени на распределенной сети почвенных центров. Это является основой для перехода к задаче автоматизированного извлечения знаний из накопленных и организованных данных (Data Mining).

В 2017 году возможности ИС ПГБД РФ были реализованы в нескольких приложениях автоматизированного расчета:

- ✓ рекомендуемых доз внесения удобрений;
- ✓ нормативной урожайности;
- ✓ запаса органического углерода в 30-см слое.

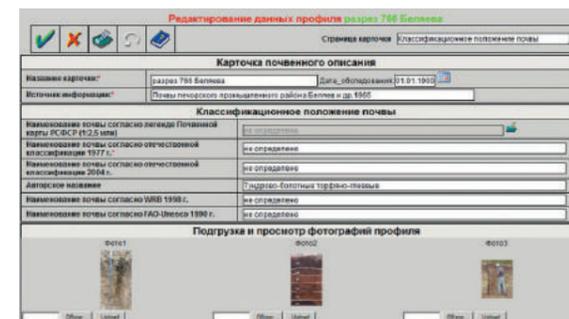
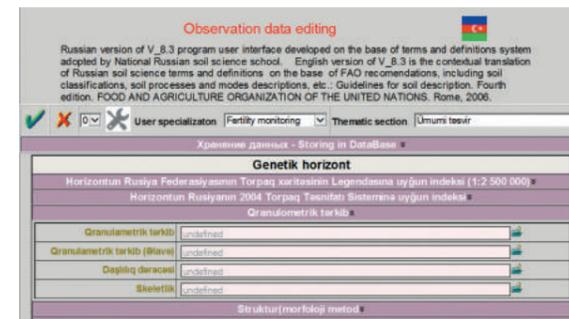




Приложения автоматизированного расчета – подсистемы ИС ПГБД – функционируют в режиме on-line. Расчеты проводятся на основании оперативных данных агрохимических наблюдений, архивных данных почвенных обследований, хранящихся в региональных почвенных дата-центрах, структурно входящих в распределенную ИС ПГБД РФ, и другой необходимой информации.

Параметры различных свойств почв и территории переведены в коэффициенты и показатели, используемые в расчетах, на основе разработанных методик и литературных источников. В задачу подсистем входит сбор всей необходимой информации для заданного пользователем участка от нескольких дата-центров, автоматизированный расчет заданных показателей, наложение на картографическую основу и формирование результирующих карт и таблиц.

Для формализованного сбора атрибутивной почвенной информации разработана программа SoilML MultyL. Данная программа входит в ряд программных продуктов и технологий обработки данных, которые поддерживают и облегчают переход на единые стандарты для существующих или вновь вводимых данных. Разработанное программное обеспечение может быть использовано для решения фундаментальных научных и педагогических задач («Макси»), а также для решения прикладных задач («Мини»).



Для гармонизации и согласованности данных в пределах широкой территории Евразийского почвенного партнерства предусмотрена возможность модификации программы в соответствии с национальной спецификой сбора данных, разнообразными природными условиями, а также многоязычная поддержка.

В настоящее время реализуются версии с поддержкой английского, азербайджанского и молдавского языков.

Конфигурация и географические особенности транспортных систем Центральной Азии

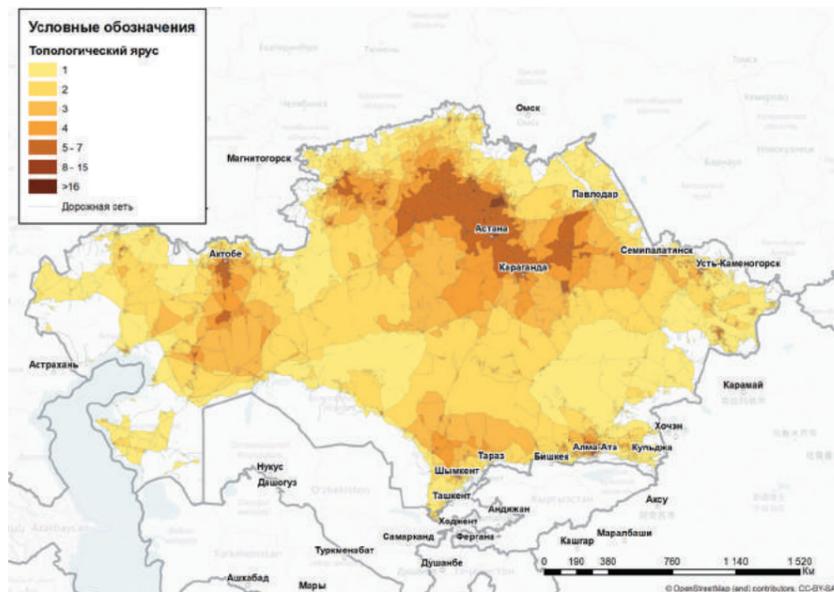
Обеспеченность транспортной инфраструктурой напрямую сказывается на продовольственной безопасности страны и доступности продуктов питания для ее населения. Развитость и зрелость транспортной сети позволяет эффективно перемещать продукцию сельского хозяйства между регионами страны.

Географические особенности систем автомобильных дорог стран Центральной Азии (включая Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан) во многом определяются спецификой территориальной структуры их хозяйства и расселения:

- ✓ Государства региона, по мировым меркам, сравнительно молоды. При существовании СССР транспортная система региона была ориентирована на внутрисистемные грузо- и пассажироперевозки. Этим, во многом, объясняется рисунок транспортной сети стран. С появлением новых государств система адаптируется к транспортировке грузов и из других регионов, в основном, Европы и Китая.
- ✓ Центральная Азия – регион без выхода к морю. Единственной обширной акваторией является Каспийское море, к которому имеют выход Казахстан и Туркменистан. Слабое развитие морского и речного транспорта создает дополнительные вызовы для других типов транспорта, в том числе, автомобильного.
- ✓ Центральная Азия исторически была населена кочевыми народами. Через эти страны проходил Великий Шелковый Путь, начинавшийся на территории Китая и заканчивавшийся у Средиземного моря. Данная транзитная функция региона актуальна и по сей день, ее значение будет возрастать.

- ✓ В основном засушливый климат с ограниченным доступом к водным ресурсам также налагает отпечаток на конфигурацию автодорог. Южные равнинные пустынные территории региона нуждаются в транспортном обеспечении. Орошаемые, а также городские территории являются опорными объектами транспортной сети.
- ✓ Гористый рельеф Кыргызстана и Таджикистана диктует свои «правила» прокладки дорог. Ледники, гористость территории являются главными природными барьерами и удорожают транспортное строительство.
- ✓ В регионе наблюдаются различные политические разногласия, ведущие к тому, что проницаемость границ стран различается.
- ✓ Наличие на юге региона стран с нестабильной политической обстановкой (Афганистан) накладывает определенные ограничения на стратегии формирования транспортных систем.
- ✓ Некоторые государства региона имеют неразрешенные территориальные споры, связанные с наличием анклавов в других государствах. В частности, незавершенным является вопрос о разделе акватории Каспийского моря между странами, имеющими к нему выход.

Для математического и ГИС-анализа транспортных систем стран Центральной Азии был смоделирован



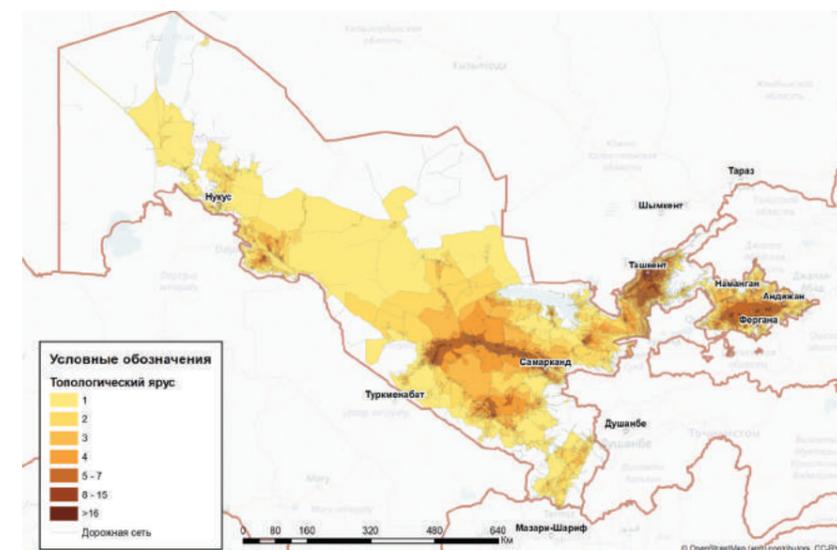
Топологические ярусы сети автомобильных дорог Казахстана.

граф дорожной сети этих стран, позволяющий не только визуализировать дорожную сеть, но и осуществлять расчеты на ее основе. Был рассчитан ряд показателей, позволяющих оценить развитость транспортных сетей региона в целом, а также сравнить уровень развития транспортных систем стран между собой.

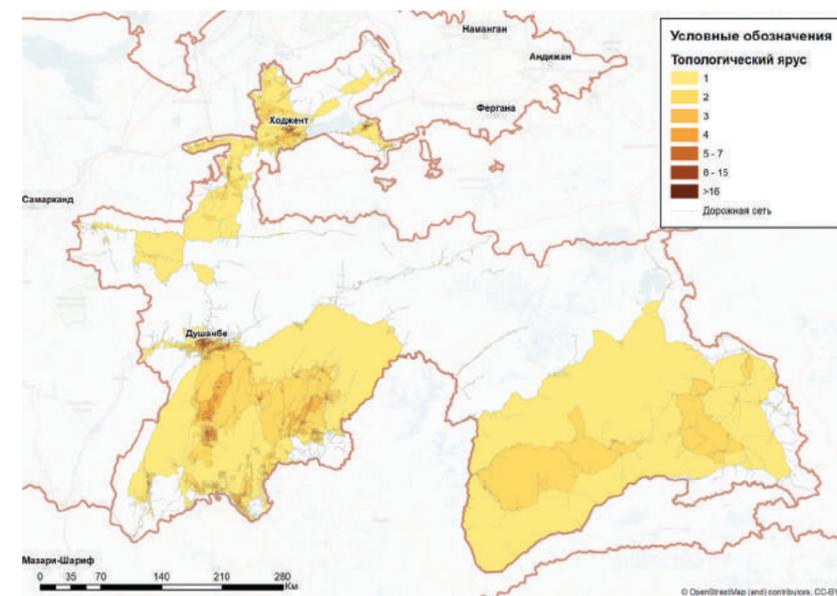
Граф дорожной сети – это математическая модель сети автодорог, в рамках которой ребрами графа служат участки дорог, а вершинами графа – пересечения автодорог, а также населенные пункты страны. Моделирование дорожной сети при помощи теории графов позволяет сравнивать обеспеченность стран транспортной инфраструктурой на основе расчетов.

Для характеристики уровня сложности транспортных сетей были рассчитаны и картографированы так называемые топологические ярусы графа. Топологическим ярусом называют замкнутую кольцевую полосу циклов (замкнутых контуров графа) – такую, что в нее попадают циклы, имеющие хотя бы одну общую точку с внешней его границей. Ярусы можно сравнить с древесными кольцами на срезе срубленного ствола дерева. Чем большее число ярусов в транспортной сети, тем больше в ней вариативность построения маршрутов между двумя произвольными точками страны. Такая «отказоустойчивость» сети автодорог позволяет лучше выполнять основные функции транспорта, включая перемещение продуктов питания (произведенных в стране или вне ее).

Наиболее развитой страной с точки зрения зрелости и конфигурации сети автодорог является **Казахстан**. Большая часть страны покрыта ярусами второго порядка и выше, что характеризует густоту и «отказоустойчивость» участков дорог. Наблюдается всего один крупный изолированный цикл графа на юго-западе страны.



Топологические ярусы сети автомобильных дорог Узбекистана.



Топологические ярусы сети автомобильных дорог Таджикистана.

В отличие от Казахстана, транспортную систему автодорог **Узбекистана** нельзя назвать сформировавшейся из-за отсутствия автодорог в западной и северо-западной части страны (что связано, конечно, с очень слабой заселенностью этой территории), а также сильной фрагментированности транспортной системы ввиду сложного рельефа в восточной части страны. Конфигурация восточной части Узбекистана предопределяет наличие «бутылочных горлышек» (узких мест) в рисунке автодорог.

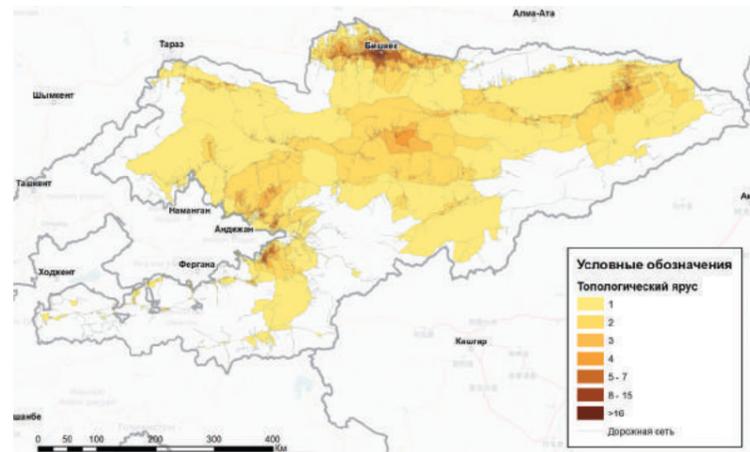
Транспортная система **Таджикистана** еще больше фрагментирована и представляет собой несколь-

ко изолированных частей, соединенных дорогами либо вдоль границ, либо дорогами, проходящими через другие государства. Это говорит о молодости транспортной сети.

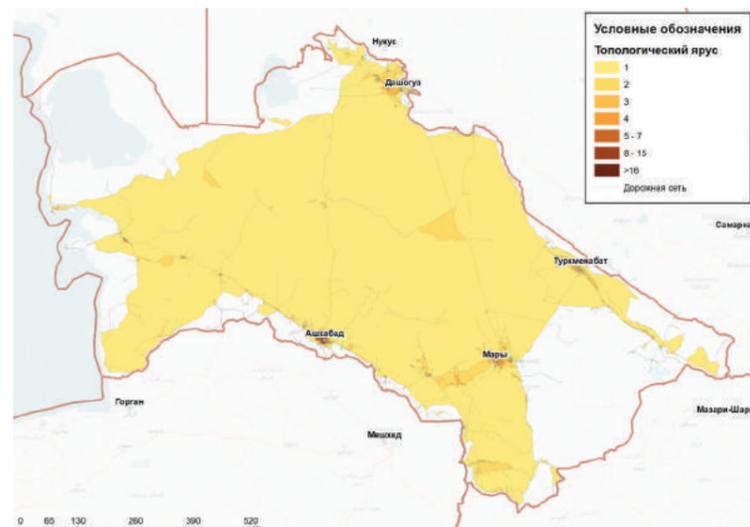
Кыргызстан, в целом, имеет достаточно сформировавшуюся по сравнению с соседями конфигурацию транспортной сети. Одним из факторов, оказывающих влияние на транспортную систему страны, является интегрированность ее экономики с соседними странами: основные ярусы высокого уровня (>8) примыкают к границам страны. Также прослеживается явный широтный вектор транспортных потоков, что, скорее всего, связано с транзитным потоком товаров и грузов в направлении восток-запад-восток. Основная часть перевозок в этой стране и в целом в Центральноазиатском регионе связана с торговлей с Китаем.

В транспортной системе **Туркменистана** наблюдается небольшое число крупных автодорог. Большая часть магистралей повторяет форму гидрологических объектов страны, вдоль которых сконцентрирована большая часть национальной экономики и, в частности, сельское хозяйство.

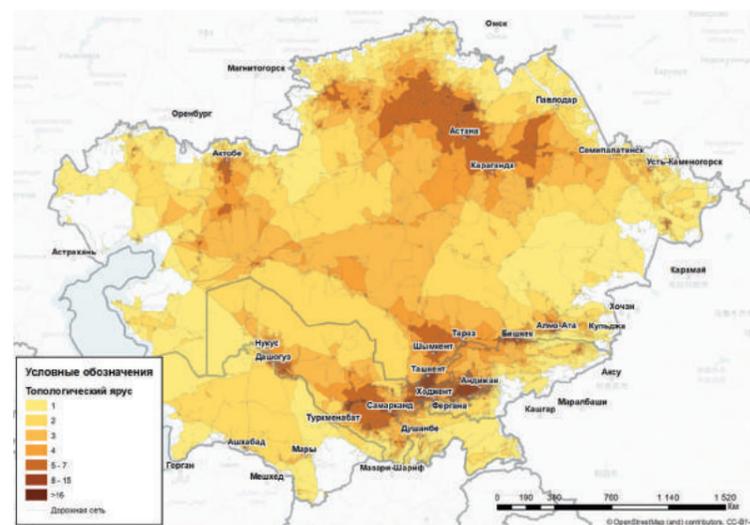
Для транспортной системы стран **Центральной Азии** как комплексного объекта характерна высокая степень интегрированности дорожной сети между государствами. Наблюдаются различные типы конфигураций транспортных сетей, которые формируются в зависимости от степени освоенности территорий, способа расселения и ведения хозяйства, климата и рельефа стран.



Топологические ярусы сети автомобильных дорог Кыргызстана.



Топологические ярусы сети автомобильных дорог Туркменистана.



Топологические ярусы сети автомобильных дорог стран Центральной Азии: Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан.

Транспортная система Центральной Азии обладает несколькими преимуществами с точки зрения решения вопросов продовольственной безопасности. Исторически она формировалась в рамках единого государства, поэтому межстрановые грузовые потоки и связи успешно функционируют. Также стоит отметить выгодное транспортное макроположение региона, в политической стабильности и дальнейшем развитии транспортной инфраструктуры которого заинтересованы регионы-соседи: Россия, Европа, Китай, другие азиатские страны.

Основными рисками развития транспортной системы Центральной Азии являются угрозы политической дезинтеграции региона, и, как следствие, уменьшение проницаемости внутрирегиональных границ, высокая себестоимость строительства дорог в горных территориях, разный уровень развития и зрелости дорожной сети стран региона.



Международное сотрудничество



Евразийский центр
по продовольственной безопасности
Аграрный центр МГУ

Одной из основных задач Аграрного центра МГУ является поддержка деятельности Российской Федерации по сотрудничеству с международными организациями, такими как Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО), Международный фонд по сельскохозяйственному развитию ООН (МФСХ), Всемирная продовольственная программа ООН (ВПП), Всемирный банк, Глобальный форум по сельскохозяйственным исследованиям (GFAR), институты и центры Консультативной группы по международным исследованиям в области сельского хозяйства (CGIAR), включая Международный исследовательский институт продовольственной политики (IFPRI) и Международный исследовательский центр сельского хозяйства засушливых областей (ICARDA).

В рамках совместной работы осуществляется проведение тематических исследований и международных конференций, подготовка публикаций, учебных курсов и образовательных программ. При этом деятельность Аграрного центра всесторонне поддерживается Всемирным Банком, оказывающим методиче-



Семнадцатое совещание Руководящего комитета Региональной программы устойчивого развития сельского хозяйства в регионе Центральной Азии и Южного Кавказа Консультативной группы по международным исследованиям в области сельского хозяйства (CGIAR), Москва, сентябрь 2016 г.



Стажировка сотрудников Аграрного центра МГУ в Международном исследовательском институте продовольственной политики (IFPRI), Вашингтон, январь 2018 г.

ское, аналитическое и организационное содействие. Кроме того, Всемирный Банк выступает координатором взаимодействия Центра с Международным исследовательским институтом продовольственной политики, Международным исследовательским центром сельского хозяйства засушливых областей, Ассоциацией аграрных университетов Африки, региональными экспертами стран Евразийского региона.

Центр обеспечивает научную и организационную поддержку деятельности Российской Федерации в рамках «Группы двадцати» (G20), Шанхайской организации сотрудничества (ШОС) и БРИКС. Сотрудники Центра в составе российских делегаций на систематической основе принимают участие в международных мероприятиях, связанных с вопросами продовольственной безопасности и сельского хозяйства в рамках деятельности Евразийского экономического союза, АТЭС (Неделя продовольственной безопасности), встречи ведущих ученых в области сельского хозяйства «Группы двадцати» (MACS-G20).

В рамках основанного и возглавляемого ФАО Глобального почвенного партнерства Аграрный центр МГУ выступает в качестве Секретариата субрегионального Евразийского почвенного партнерства, который ответственен за обеспечение подготовки базовой документации и Плана имплементации субрегионального партнерства, а также за техническое обеспечение выполнения указанного плана. План имплементации выполняется в тесном сотрудничестве с ФАО и включает такие мероприятия, как проведение встреч и консультаций, поддержку создания Почвенной инновационной платформы, осуществление на конкурсной основе проектов исследований и внедрения передовых почвозащитных технологий.

В рамках указанной работы сотрудника-

ми Аграрного центра МГУ подготовлен опросник, включающий порядка 60 вопросов, касающихся готовности стран-участниц Глобального почвенного партнерства к созданию национальных почвенных дата-центров. Собрана информация от региональных дата-центров Российской Федерации (Ростовский, Белгородский, Московский агрохимцентры, Южный федеральный университет).

6 сентября 2018 г. в Национальной Академии Наук Азербайджана (НАНА) состоялась рабочая встреча на тему электронного сельского хозяйства с участием ученых НАНА, сотрудников Аграрного центра МГУ и ответственных лиц Министерства сельского хозяйства Азербайджана. В ходе мероприятия участники обсудили потенциал и перспективы использования современных научных подходов в создании элек-



Павел Красильников представляет Российскую Федерацию на MACS 2016, Сиань, Китай.



Участники MACS 2018, Сан-Сальвадор-де-Жужуй, Аргентина.



Участники рабочей встречи по вопросам электронного сельского хозяйства, Национальная Академия Наук Азербайджана, сентябрь 2018 г.

Обеспечение продовольственной безопасности и устойчивого развития сельского хозяйства являются одними из приоритетов рабочей группы по науке и технологиям Россия – АСЕАН. В рамках этого партнерства Аграрным центром МГУ осуществляется выполнение проекта «Разработка экспертных

систем на основании крупномасштабных почвенно-географических баз данных». Проект разработан в соответствии с Соглашением о сотрудничестве в области экономики и развития и Рабочей программой по кооперации в области сельского хозяйства и продовольственной безопасности Россия – АСЕАН на 2005 – 2015 гг. Участниками проекта помимо представителей России являются специалисты из Таиланда и Мьянмы. Проект направлен на разработку, адаптацию и продвижение экспертных систем,



Участники Международной конференции по разработке экспертных систем на основании крупномасштабных почвенно-географических баз данных, Бангкок, декабрь 2018 г.

призванных способствовать сельскохозяйственному развитию. В рамках совместной работы организованы и проведены две международные конференции: 14-19 мая 2018 года в Москве на базе факультета почвоведения МГУ и 3-8 декабря 2018 года в Бангкоке на площадке Министерства сельского хозяйства и кооперации Королевства Таиланд.

С мая 2013 года на регулярной основе Аграрным центром МГУ совместно с Глобальным Форумом ФАО по продовольственной безопасности проводятся онлайн-консультации. Это один из наиболее эффективных инструментов построения связей между экспертами по вопросам продовольственной безопасности на местном, региональном и глобальном уровнях. Важной целью консультаций является предоставление экспертам возможности вступления в конструктивный диалог с Аграрным центром МГУ, а также способствование обмену знаниями о новейших данных, результатах исследований и передовых практиках. Участники консультаций обмениваются мнениями, опытом и аналитикой с другими экспертами посредством комментариев или аналитических отчетов.

Международный форум по развитию Евразийской сети по продовольственной безопасности и питанию и Евразийскому почвенному партнерству состоялся в Бишкеке в марте 2016 г. Форум объединил экспертов и политиков, работающих в Евразийском регионе для обсуждения проблем продоволь-

ственной безопасности и питания, а также для определения основных направлений регионального сотрудничества в рамках Евразийской сети по продовольственной безопасности и питанию. Общее количество зарегистрированных участников составило более 180 представителей стран Евразийского региона, а также международных и региональных организаций.

С 2016 года при поддержке Всемирного Банка проводятся ежегодные тематические исследования по продовольственной безопасности, результаты которых издаются в виде сборников. Итоги первого тура тематических исследований были доложены на организованной Аграрным центром МГУ Международной конференции «Тематические исследования по продовольственной безопасности в Евразийском регионе» 2–3 ноября 2016 г.

В последующие годы мероприятие трансформировалось в Ежегодную международную конференцию по продовольственной безопасности в Евразийском регионе, которая пользуется большим успехом и проводится Центром при поддержке Всемирного



Участники Международного форума по развитию Евразийской сети по продовольственной безопасности и питанию и Евразийскому почвенному партнерству, Бишкек, март 2016.

Банка, IFPRI, ICARDA и ФАО. В 2018 году мероприятие собрало в Шуваловском корпусе МГУ более 170 участников из России, США, Европы и стран Центральной Азии – представителей региональных и международных организаций, научно-образова-

тельных учреждений, компаний-производителей продуктов питания и органов управления АПК.

С 2016 года Центр при поддержке Всемирного Банка, ФАО и других партнеров проводит международные конференции, посвященные празднованию Всемирного дня почв (5 декабря), учрежденного в



Участники Второй ежегодной международной конференции по продовольственной безопасности в Евразийском регионе, Душанбе, октябрь 2017 г.



Выступление директора Аграрного центра МГУ, профессора С.А. Шобы на пленарном заседании Второй ежегодной международной конференции по продовольственной безопасности в Евразийском регионе, Душанбе, октябрь 2017 г.

2013 году на 68-ой Генеральной ассамблее ООН. Кампания Всемирного дня почв ставит своей целью повысить осведомленность общества о критически важной роли почв в жизни людей, в том числе в обеспечении продовольственной и экологической безопасности. В 2016 году мероприятия, посвященные Всемирному дню почв, проходили в Российском государственном аграрном университете – МСХА имени К.А. Тимирязева. Более 60 ведущих ученых в области почвоведения, земледелия, аграрной науки и политики, бизнеса, как из России, так и из зарубеж-

ных стран, а также более сотни учащихся приняли участие в мероприятии.

В 2017 году празднование Всемирного дня почв прошло на факультете Почвоведения МГУ. В рамках мероприятия состоялись круглые столы «Образование в области почвоведения: проблемы и решения», «Почвоведение: сотрудничество для обеспечения продовольственной безопасности» и «Городское сельское хозяйство и городские почвы для обеспечения продовольственной безопасности».



Участники Третьей ежегодной международной конференции по продовольственной безопасности в Евразийском регионе, Москва, октябрь 2018 г.

В 2018 году конференция «Продовольственная безопасность и человеческий капитал в почвоведении» по случаю Всемирного дня почв состоялась 5–6 декабря на базе Центрального музея почвоведения имени В.В. Докучаева в Санкт-Петербурге.

Международная конференция по вопросам питания, сельского хозяйства и изменения климата в странах СНГ с презентацией «Доклада о питании в мире – 2015», подготовленного Международным исследовательским институтом продовольственной политики, была организована и проведена в Москве 11 февраля 2016 года при поддержке Аграрного центра МГУ, Экономического факультета МГУ и Всемирного банка.

Международные конференции по развитию сельского хозяйства, обеспечению продовольственной безопасности и полноценного питания в Евразийском регионе с презентациями ежегодного «Отчета о глобальной продовольственной политике» Международного исследовательского института продовольственной политики состоялись в мае 2017 и мае 2018 года на Экономическом факультете МГУ.

Конференции организованы Центром совместно с Международным исследовательским институтом продовольственной политики и Всемирным банком. Ежегодный «Отчет о глобальной продовольственной политике» публикуется с 2011 г. и является ведущим международным изданием по данной теме.



Всемирный день почв, Москва, декабрь 2017 г.

В 2017 году в конференции принимали участие исследовательские программы Консультативной группы по международному сельскохозяйственному исследованию «Сельское хозяйство для полноценного питания и здоровья» и «Политики, институты и рынки». Мероприятие посетило около 100 человек из 40 организаций России, стран Евразийского региона, США и др., в том числе представители международных организаций, министерств и ведомств.

В 2018 году в конференции участвовало 90 специалистов. Было презентовано несколько научных исследований. В частности, совместный проект Аграрного центра МГУ и Международного исследо-



Всемирный день почв, Санкт-Петербург, декабрь 2018 г.

вательского института продовольственной политики – «Китай-2050», инициированный Всемирным банком. Проект посвящен исследованию тенденций и возможностей торговли сельскохозяйственными и продовольственными товарами между Центральной Азией, Россией и Китаем.

Аграрный центр МГУ является также партнером проекта по Координации международного сотруд-



Всемирный день почв, Санкт-Петербург, декабрь 2018 г.

ничества в исследованиях о связывании органического углерода почв в сельском хозяйстве (CIRCASA). Проект направлен на объединение усилий научных групп, занимающихся вопросами фиксации углерода в сельскохозяйственных почвах в связи с изменением климата и продовольственной безопасностью и поддержан Восьмой рамочной программой Европейского Союза по развитию научных исследований и технологий «Горизонт 2020». В октябре 2018 года в рамках данного сотрудничества на факультете Почвоведения МГУ был проведен семинар «Взгляды заинтересованных сторон и потребность в знаниях о связывании органического углерода почв». В феврале 2019 года сотрудники Центра приняли участие в Первой встрече CIRCASA в Международном центре тропического сельского хозяйства (CIAT) в Колумбии.

В октябре 2018 года сотрудники Аграрного центра МГУ посетили Республику Армения по приглашению



Участники Международной конференции по развитию сельского хозяйства, обеспечению продовольственной безопасности и полноценного питания в Евразийском регионе, Москва, май 2018 г.

Национального центра по контролю и профилактике заболеваний Министерства Здравоохранения Республики Армения для участия в серии круглых столов, посвященных оценке организации школьно-

го питания и исследованию физического развития школьников и его связи с питанием в общеобразовательных учреждениях Армении.

Для обсуждения программы исследования сотрудники были приняты Министром здравоохранения Республики Армения Арсеном Торосяном. Были проведены совместные заседания с руководством и сотрудниками Национального центра по контролю и профилактике заболеваний Министерства здравоохранения Республики Армения, в ходе которых обсуждались цели и задачи программы школьного питания и пути ее реализации.

В рамках указанной программы планируется решение следующих задач:

- ✓ Оценка показателей физического развития детей, выявление групп, требующих постоянного наблюдения с использованием технологии дистанционного мониторинга показателей здоровья.
- ✓ Оценка соответствия реализуемой в пищеблоках школ, а также предоставляемой в рамках бесплатной программы пищевой продукции действующему законодательству Республики Армения.
- ✓ Определение содержания трансжиров и сахаров в выборках указанных пищевых продуктов.
- ✓ Проведение опроса по внеклассному питанию школьников среди родителей учащихся начальных классов с целью общей оценки влияния питания на физическое развитие детей, показателей их здоровья.
- ✓ Анализ полученных данных, их статистическая обработка. Разработка сбалансированного, с пищевой точки зрения, питания в школах, разработка рекомендаций для периодического контроля качества питания и периодического контроля показателей здоровья, в том числе и для родителей учащихся (с характерными отклонениями в показателях здоровья).
- ✓ Разработка предложений к законодательным актам, подготовка образовательных программ по здоровому питанию для учителей, школьников и их родителей.

Работа сотрудников Аграрного центра МГУ внесет весомый вклад в качество реализации программы по улучшению школьного питания в Республике Армения.

В 2017 – 2018 гг. при содействии Аграрного центра МГУ были подписаны следующие документы о сотрудничестве, в том числе общеузузовские:

Меморандум о взаимопонимании между Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО) и Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова.

Целью Меморандума является обеспечение основы для сотрудничества между ФАО и МГУ для укрепления людских ресурсов, необходимых для экономического и социального развития стран Евразии. Это будет достигнуто за счет обмена знаниями, расширения доступа к образованию и улучшения его качества с применением дистанционного образования и соответствующих коммуникационных технологий. Сотрудники Аграрного центра активно принимают участие во многих инициативах ФАО. Например, в создании глобальной сети почвенных лабораторий GLOSOLAN, запущенным в ноябре 2017 года, с целью гармонизации химических и физических методов анализа почв и разработки глобальных стандартов.

Меморандум о взаимопонимании между Ассоциацией аграрных университетов Африки (RUFORUM) и Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова.

Целью Меморандума является развитие научно-образовательного сотрудничества и распространение знаний на основе равенства и взаимодействия. RUFORUM является консорциумом из 85 университетов в 36 странах Африки, созданным в 2004 году. Повестка RUFORUM формируется в широких рамках африканской политики, в первую очередь на основе Программы действий Африканского союза до 2063 года, Комплексной программы развития сельского хозяйства Африки, Политической платформы по вопросам активизации высшего образования в Африке и Субрегиональных Межстрановых программах по сельскохозяйственной продуктивности. Консорциум отвечает за координацию в науке, технике и инновационной стратегии Африки для Африканского союза. Миссия RUFORUM заключается в укреплении потенциала университетов в содействии инновациям, ориентированным на мелких фермеров путем подготовки высококвалифицированных исследователей, проведения исследований, а также поддержания рабочих отношений между исследователями, фермерами, национальными сельскохозяйственными научно-исследовательскими институтами и правительствами. В соответствии с подписанным Меморандумом о

Взаимопониманию поощряются прямые контакты и сотрудничество между научно-педагогическим и административным персоналом, ведомствами и научно-исследовательскими учреждениями. 22–26 октября 2018 года в столице Кении, Найроби, прошла Африканская неделя высшего образования и Шестая конференция Ассоциации аграрных университетов Африки, в которой участвовали около 1000 делегатов из Африки, Азии, Европы и США. Сотрудники Аграрного центра приняли участие в научных мероприятиях, касающихся активизации роли университетов в формировании политики и программы развития региона и инициирования региональных и глобальных партнерств для инноваций в сфере высшего образования в Африке, тем самым положив начало для более тесного сотрудничества с африканскими странами. В этом же году состоялось первое заседание межправительственной российско-мозамбикской комиссии по экономическому и научно-техническому сотрудничеству, в работе которой принял участие заместитель директора Аграрного центра МГУ. Стороны договорились способствовать укреплению партнерских связей между высшими учебными и научными учреждениями Российской Федерации и Мозамбика. Протокол встречи носит рамочный характер, в дальнейшем планируется подготовка конкретных проектов и планов действий.



Участники Африканской недели высшего образования и Шестой конференции Ассоциации аграрных университетов Африки, Найроби, октябрь 2018 г.

Меморандум о взаимопонимании между Федеральным научным институтом сельских территорий, леса и рыболовства, Институт Иоганна Генриха фон Тюнена (Брауншвейг, Германия) и Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова.

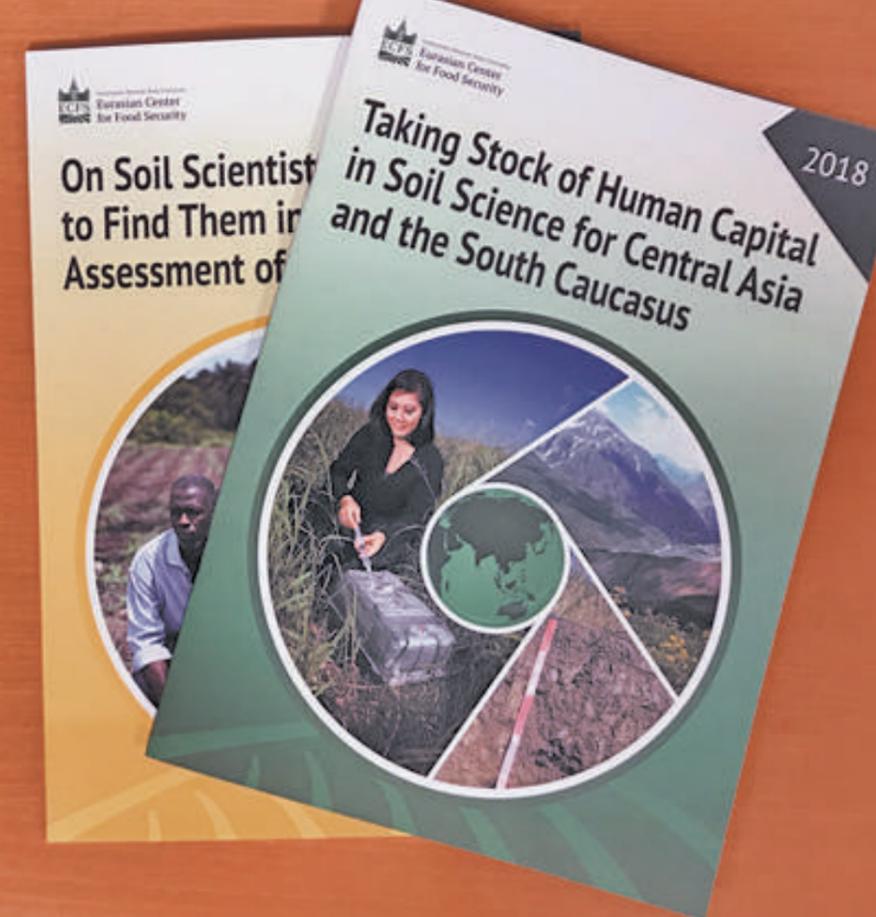
Институт Иоганна Генриха фон Тюнена находится в ведении Федерального министерства питания, сельского хозяйства и защиты прав потребителей Германии и является самостоятельной высшей ин-

станцией федерального уровня. Основные задачи института заключаются в научной и экспертной деятельности (консультирование политиков, подготовка экспертных заключений, участие в работе комитетов и других органов). Целью Меморандума является развитие и укрепление научного сотрудничества, установление прямых контактов для обмена знаниями и практиками распространения знаний, применение совместного междисциплинарного опыта для решения проблем продовольственной безопасности и повышения продуктивности сельского хозяйства. В рамках данного Меморандума специалисты Института Иоганна Генриха фон Тюнена приезжали в Московский университет для участия в совместных с Аграрным центром семинарах и обсуждениях по тематике потерь продовольствия и отходов.

По итогам командировки с 9 по 11 октября 2018 г. сотрудников Аграрного центра МГУ в Бишкек для проведения научного семинара «Инновационные методы земледелия в условиях Центральной Азии» и обсуждения планов дальнейшего сотрудничества были заключены двухсторонние **Договоры о научном и учебно-методическом сотрудничестве между Аграрным центром и Кыргызским научно-исследовательским институтом ирригации (КыргНИИИ) и Кыргызским научно-исследовательским институтом земледелия (КыргНИИЗ).**

Стороны договорились проводить совместные научные исследования по инновационным методам земледелия в условиях Центральной Азии, такие как применение гуминовых продуктов в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур Кыргызстана, использование полиэлектролитов для контроля процессов водной и ветровой эрозии и интродукция батата как перспективной новой культуры для производства функциональных продуктов питания, а также осуществлять иные виды деятельности для укрепления партнерских отношений и расширения областей сотрудничества.

Соглашение о научном сотрудничестве между Аграрным центром и Таджикской академией сельскохозяйственных наук. Стороны договорились обмениваться информацией, необходимой для исследовательской и образовательной деятельности, организовывать и проводить совместные мероприятия, реализовывать совместные научно-исследовательские проекты и грантовые программы.



Публикации Аграрного центра МГУ



Евразийский центр
по продовольственной безопасности
Аграрный центр МГУ

2016 год

Сборник тематических исследований «Продовольственная безопасность в Евразийском регионе»



В сборнике представлены результаты исследовательских проектов (кейсов), выполненных в странах Евразийского региона. Исследования проводились при поддержке Всемирного Банка. Задача совместной инициативы заключалась в привлечении внимания к актуальным проблемам в области обеспечения продоволь-

ственной безопасности в отдельных секторах АПК. Тематика исследований охватывает вопросы обеспечения устойчивого развития интенсивного рыболовства и оптимизации цепи поставок в молочном секторе Армении; устойчивого развития АПК, традиционного животноводства и меры по уменьшению ирригационной эрозии в Кыргызстане; устойчивого управления водно-земельными ресурсами на примере дельты Амударьи в Узбекистане; восстановления засоленных почв Таджикистана.

Сборник «Земельные ресурсы и продовольственная безопасность Центральной Азии и Закавказья»



Целью подготовки данного издания являлась интеграция усилий исследователей и практических специалистов, работающих в области рационального использования почвенных ресурсов, для решения масштабных задач по сохранению и улучшению почвы как важнейшего природного ресурса. Прделанная работа на-

правлена на решение задач устойчивого землепользования в широком контексте, включающем климатические изменения, социально-экономическую

ситуацию в регионе, вопросы, связанные с деградацией земель и опустыниванием, отражая значимость почвы в регионе для обеспечения продовольственной безопасности.

Книга состоит из трех частей. Первая посвящена общим вопросам продовольственной безопасности и устойчивого развития, роли почвенных ресурсов в их обеспечении. Во второй части охарактеризованы земельные ресурсы региона, освещены вопросы их оценки, деградации и рассмотрены успешные практики их восстановления. В третьей части проанализированы оценка и функционирование почв в контексте системного подхода, который охватывает множественные компоненты ландшафта.

Издание подготовлено совместно с Секретариатом Глобального почвенного партнерства ФАО.

2017 год

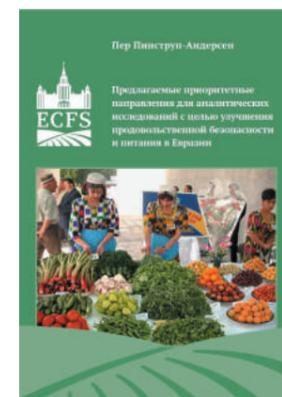
Сборник тематических исследований «Продовольственная безопасность в Евразийском регионе 2017»



Для привлечения внимания общественности и лиц, принимающих решения, к проблемам продовольственной безопасности в Евразийском регионе, совместной инициативой Всемирного банка и Аграрного центра МГУ была организована вторая серия тематических исследований (кейсов), освещающих аспекты продовольственной безопасности в отдельных странах региона. Настоящий сборник посвящен Кыргызстану, России, Таджикистану и Узбекистану.

Настоящий сборник посвящен Кыргызстану, России, Таджикистану и Узбекистану.

Отчет «Предлагаемые приоритетные направления для аналитических исследований с целью улучшения продовольственной безопасности и питания в Евразии»



В отчете предлагаются приоритетные направления для проведения аналитических исследований, которые могут быть использованы при разработке мер по улучшению продовольственной безопасности и питания в Евразийском регионе. При подготовке отчета автор опирался на мнения экспертов и обзоры литературы по соответствующей тематике. В публикации не приводятся рекомендации конкретных политических мер, но выявляются важные пробелы в знаниях, для заполнения которых необходимы новые исследования.

Мировая реферативная база почвенных ресурсов 2014: международная система почвенной классификации для диагностики почв и создания легенд почвенных карт



Переведена на русский язык и опубликована «Мировая реферативная база почвенных ресурсов 2014: международная система почвенной классификации для диагностики почв и создания легенд почвенных карт», которая является международным стандартом диагностики и классификации почв. Работа по переводу и подготовке к публикации выполнена Евразийским центром по продовольственной безопасности при участии Глобального почвенного партнерства ФАО.

Руководство по управлению засоленными почвами



При участии Евразийского центра по продовольственной безопасности, в рамках выполнения плана реализации Евразийского почвенного партнерства подготовлено и опубликовано «Руководство по управлению засоленными почвами», которое использовалось в качестве пособия для тренинга по инновационным методам мелиорации в Харькове (25-29 сентября 2017 г.)

2018 год

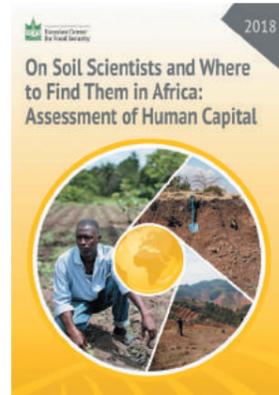
Сборник тематических исследований «Продовольственная безопасность в Евразийском регионе 2018»



Для привлечения внимания общественности и лиц, принимающих решения, к проблемам продовольственной безопасности в Евразийском регионе, совместной инициативой Всемирного банка и Аграрного центра МГУ была организована третья серия тематических исследований (кейсов), освещающих аспекты продовольственной безопасности в отдельных странах региона. Настоящий сборник посвящен Армении, Кыргызстану, России (Республика Саха (Якутия)) и Узбекистану.

Публикация представляет интерес для лиц, принимающих решения, советников и аналитиков в области продовольственной и сельскохозяйственной политики. Кроме того, сборник будет полезен преподавателям курсов по продовольственной и сельскохозяйственной политике, и студентам для развития аналитических и исследовательских способностей.

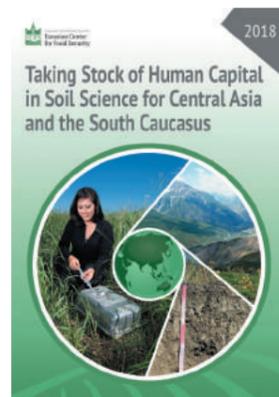
Доклад на английском языке по оценке человеческого капитала в сфере почвоведения в странах Африки (On Soil Scientists and Where to Find Them in Africa: Assessment of Human Capital)



В докладе представлены результаты социологического опроса практикующих ученых-почвоведов, а также общая информация о системе образовательных, исследовательских, экологических и сельскохозяйственных услуг, которые ученые-почвоведы предоставляют в разных странах африканского континента. В докладе

дается описание современного состояния рынка труда в Африке для выпускников университетов по специальности «почвоведение», перспективы его развития, а также спрос на услуги в сфере почвоведения.

Доклад на английском языке по оценке человеческого капитала в сфере почвоведения в странах Центральной Азии и Южного Кавказа (Taking Stock of Human Capital in Soil Science for Central Asia and the South Caucasus)



В докладе содержится оценка текущего состояния и потенциала развития человеческого капитала в сфере почвоведения в странах Центральной Азии и Южного Кавказа, направленного на преодоление вызовов, связанных с продовольственной безопасностью и охраной окружающей среды. Задача авторов

доклада заключалась в выявлении и анализе сильных сторон и недостатков в человеческом капитале в сфере почвоведения. Исследование включало аналитический обзор документов, а также посещение каждой страны (за исключением Туркменистана) для

интервьюирования ключевых специалистов и заинтересованных сторон в сфере почвоведения, а также конечных пользователей информации о почвенных ресурсах в государственном и частном секторах.



Перспективы взаимодействия по обеспечению продовольственной безопасности в Евразийском регионе



Евразийский центр по продовольственной безопасности
Аграрный центр МГУ

Несмотря на позитивную динамику развития аграрного сектора, актуальность вопросов обеспечения продовольственной безопасности в Евразийском регионе не ослабевает. Страны сталкиваются с новыми вызовами и угрозами. Нерешенными остаются системные и структурные проблемы в экономике и агропромышленной сфере, к которым, в частности, относятся:

- ✓ высокий уровень зависимости от импорта отдельных видов сельхозтоваров и продовольствия, а также материально-технических ресурсов, используемых в сельскохозяйственном производстве (средства защиты растений, удобрения, ветеринарные препараты, корма и кормовые добавки, селекционные и генетические ресурсы, техника и оборудование);
- ✓ недостаточный уровень экономической доступности основных видов продовольствия для населения;
- ✓ слабое развитие социальной и рыночной инфраструктуры в сельской местности;
- ✓ деградация земель и высокая уязвимость к климатическим изменениям.

При этом страны региона существенно дифференцированы по уровню потребления населением основных пищевых продуктов и самообеспеченности продовольствием, аграрному потенциалу и социально-экономическому развитию.

Решение обозначенных проблем видится в необходимости дальнейшего укрепления торгово-экономического, научно-технологического и гуманитарного сотрудничества в регионе в целях обеспечения инновационного развития, реализации конкурентных преимуществ, роста торговли и инвестиций, развития человеческого капитала.

Помимо двухстороннего сотрудничества сторон такая работа должна активно вестись в рамках региональных интеграционных объединений, таких как СНГ и ЕАЭС. Однако до сих пор за рамками интеграционной повестки остаются такие важные вопросы, как доступность продовольствия, полноценность питания и стабильность обеспечения продовольственной безопасностью. Не выработаны общие подходы для регулярного проведения мониторинга продовольственной безопасности.

Кроме того, интеграционная повестка должна быть наполнена работой по выстраиванию в регионе эф-

фективных кооперационных цепочек для совместного производства высокотехнологичных товаров и осуществления проектов в агропромышленной сфере, включая активное взаимодействие в области инновационного развития и использования цифровых технологий.

Учитывая актуальные направления интеграционного взаимодействия по вопросам продовольственной безопасности, Аграрный центр МГУ исходит из необходимости активизации проектной деятельности в фокусных странах и ускорения коммерциализации результатов прикладных исследований, включая создание востребованных сельхозпроизводителями сервисов по устойчивому управлению земельными и водными ресурсами с использованием информационных технологий.

В среднесрочной перспективе в рамках регионального сотрудничества предстоит усилить работу по:

- ✓ внедрению в практику системы интегральной оценки продовольственной безопасности;
- ✓ формированию евразийской системы прогнозирования природных явлений;
- ✓ формированию евразийской сети региональных дата-центров по устойчивому управлению земельными ресурсами;
- ✓ оценке влияния деградации земель на урожайность основных сельскохозяйственных культур;
- ✓ оценке конкурентоспособности сельскохозяйственного экспорта на перспективных рынках;
- ✓ проведению совместных исследований по тематикам Евразийского экономического союза;
- ✓ укреплению торгово-экономического сотрудничества и производственно-сбытовых продовольственных цепочек, в том числе посредством реализации евразийских межгосударственных программ.

Актуальным направлением деятельности является также дальнейшее развитие сотрудничества в гуманитарной сфере по вопросам подготовки специалистов из стран Центральной Азии и Кавказа на основе современных образовательных программ Аграрного центра МГУ.



Контактная информация

Директор Аграрного центра МГУ,
член-корреспондент РАН,
профессор

Сергей Алексеевич Шоба

Телефон приемной: +7 (917) 596-02-00

E-mail: office@ecfs.msu.ru

Сайт аграрного центра МГУ: ecfs.msu.ru



Евразийский центр
по продовольственной безопасности
Аграрный центр МГУ

Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова



Евразийский центр
по продовольственной безопасности
Аграрный центр МГУ

Укрепление продовольственной безопасности и создание устойчивых продовольственных систем в Евразии: достижения и перспективы