



LEAD CIS
inspiring leadership for a sustainable world



Центр «Эко - Согласие»

**РОЛЬ МЕХАНИЗМОВ КИОТСКОГО ПРОТОКОЛА В РАЗВИТИИ ЛЕСО - И ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В
РОССИИ**

Москва, 14 марта 2005 года

Семинар проводится Региональной программой
«Лидеры в области окружающей среды и развития»,
Центром «Эко-Согласие»

и Фондом «Развитие и окружающая среда»
при финансовой поддержке Министерства иностранных дел Великобритании.

**ПОЛИТИКА ДВОЙНОГО ВЫИГРЫША: КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В
ОБЛАСТИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ**

С.Н.Бобылев
проф. МГУ

Введение

В России сложилось достаточно противоречивое отношение к проблеме глобального изменения климата. Несмотря на ратификацию Киотского протокола, Правительство РФ, средства массовой информации и основная часть общества не считают климатические проблемы приоритетными; многие ученые и эксперты полагают присоединение к протоколу ошибкой, могущей привести к значительным экономическим потерям и замедлению темпов роста страны. Достаточно широко распространен взгляд о ложности прогнозов по изменению климата и тем более антропогенного влияния на такие изменения.

На мой взгляд, недооценка угроз климатических изменений во многом является следствием игнорирования экологического фактора в целом в структурах власти. Примером тому может стать последний сводный доклад Правительства РФ «Цели, задачи и показатели деятельности субъектов бюджетного планирования (федеральных министерств, федеральных служб и федеральных агентств, руководство которыми осуществляет Правительство Российской Федерации)» (2004). В данном докладе представлены главные цели, задачи и индикаторы для Министерств и ведомств. Из анализа доклада следует очевидный вывод об отношении к экологическим проблемам как к чему-то вторичному и несвязанному или даже препятствующему деятельности ведомств. Классическим примером такого отношения стало Министерство сельского хозяйства РФ, которое, казалось бы, должны волновать экологические и климатические проблемы в первую очередь, так как земельные ресурсы являются основой существования самого аграрного сектора, и вопросы современной и возможной будущей деградации земли стоят чрезвычайно остро (аридизация, эрозия и пр.). Однако вопросы их использования и охраны получили в докладе минимальное

освещение.

Другим очевидным фактом в деятельности структур власти является ориентация в деятельности ведомств на краткосрочные результаты и недоучет долгосрочных последствий своей деятельности, что тесно связано с экологической проблематикой. В терминах экономической теории - это игнорирование фактора устойчивости и формирования устойчивого развития. Сейчас в России формируется «антиустойчивый» тип экономического развития.

Между тем идущие в мире быстрые изменения климата ставят абсолютно новые проблемы перед мировой экономикой и экономиками отдельных стран. Среди экономических секторов сельское хозяйство может подвергнуться наиболее существенным изменениям. Тем самым могут трансформироваться условия и объемы производства продовольствия – основы существования и развития человечества. Наряду с существенным влиянием изменения климата на сельское хозяйство, последнее также вносит свой вклад в климатические процессы в результате обработки сельскохозяйственных земель, образования животноводческих отходов, мелиоративных мероприятий, посадки лесополос и т.д.

При рассмотрении влияния изменения климата на сельское хозяйство России можно рассмотреть, по крайней мере, три сценария:

1. Изменение климата скажется позитивно;
2. Изменение климата приведет к негативным последствиям;
3. Климат в ближайшем будущем останется стабильным, и влияние климатического фактора будет соответствовать последним десятилетиям.

В данной статье третий сценарий (стабильность климата) не будет рассматриваться. Основное внимание будет уделено первому и второму сценариям. В настоящее время в официальных документах министерств и ведомств России по изменению климата, научных кругах преобладает позитивный взгляд на последствия изменения климата для сельского хозяйства страны. В статье делается попытка комплексно оценить такие изменения для аграрного сектора с учетом экологических, социальных и экономических факторов. На основе такого подхода показывается, что климатические изменения могут привести к негативным последствиям для страны. Это произойдет вне зависимости от «природных» последствий изменения климата для ведения сельского хозяйства России – они могут быть как положительными (например, расширение территорий, благоприятных для ведения сельского хозяйства), так и отрицательными (ухудшение в целом климатических условий для ведения сельского хозяйства). В первом случае потенциальное позитивное воздействие одних факторов будет нивелировано и превышено отрицательными воздействиями других.

Общая ситуация игнорирования в стране экологических и, в частности, климатических проблем свидетельствует о целесообразности реализации в сельском хозяйстве России политики «двойного выигрыша» (win-win policy), когда ориентируемые на экономические выгоды мероприятия позволят получить и экологический выигрыш. В самые ближайшие годы программу адаптации землепользования и аграрного сектора к климатическим изменениям в целях облегчения ее формирования во властных структурах, государственной поддержки и

реализации, популяризации среди сельского населения и пр. целесообразно проводить под экономическими лозунгами. В эту программу должны войти такие мероприятия как борьба с эрозией, почвозащитная обработка почвы, агролесомелиорация и т.д. В дальнейшем - по мере нарастания экологических, экономических, социальных проблем, связанных с изменением климата, осознанием этих проблем властью и широкой общественностью - возможно проведение адаптивных мероприятий в экологической и социальной сферах, непосредственно не связанных с получением экономических выгод. К их числу можно отнести меры по переселению сельских жителей из аридных районов в районы с благоприятными для ведения сельского хозяйства условиями; строительство дорог в сельской местности и т.д.

Программа адаптации в аграрном секторе должна позволить решить, по крайней мере, две задачи:

- 1) смягчить последствия климатических изменений и поддержать уровень продовольственной безопасности;
- 2) минимизировать воздействие сельского хозяйства на климат путем связывания дополнительного количества парниковых газов - по сравнению с современным уровнем – за счет совершенствования землепользования.

Подходы к анализу последствий изменения климата для сельского хозяйства

Прежде чем проанализировать проблемы изменения сельскохозяйственного землепользования в связи с изменением климата, рассмотрим возможные подходы к этому вопросу. Распространенные оптимистические предположения о позитивном воздействии глобального изменения климата на российское сельское хозяйство вызывают ряд сомнений из-за складывающихся тенденций в развитии аграрного сектора. Аргументы о возможных благоприятных изменениях реалистичны, однако речь идет о потенциальных возможностях и предпосылках. Отличие возможностей от будущей реальности во многом определяется имеющимися здесь препятствиями и конкретными механизмами реализации. Потенциальные возможности и возможности их реализации далеко не одно и то же, их вектора могут не совпадать.

При прогнозах роста плодородия и урожайности в результате изменения климата, на мой взгляд, часто допускается методическая некорректность и, прежде всего, смешиваются различные виды плодородия, что приводит к дискуссионным выводам. В теории обычно выделяются три вида плодородия:

- естественное,
- искусственное,
- экономическое.

Естественное, природное плодородие является результатом протекающих в течение многих тысяч лет геологических, климатических, почвообразовательных процессов. От естественного плодородия, наличия в почве питательных веществ, влаги, их доступности для сельскохозяйственных растений, погодных условий во многом зависит выход продукции. Очевидно, что когда анализируется изменение плодородия в связи с изменением климата, то речь идет, прежде всего, именно о естественном плодородии.

Между тем реализация естественного плодородия почвы во многом зависит от самого человека, общего уровня агрокультуры, развития производительных сил, экономической системы (рыночной, трансформирующейся или административной), институционального фактора и т.д. Использование этих факторов позволяет существенно увеличить первоначальное, природное плодородие земли. Создается дополнительное плодородие, целиком зависящее от антропогенных воздействий – искусственная составляющая плодородия. Совокупность естественного и искусственного плодородия образует экономическое плодородие, которое отражает имеющиеся возможности земли продуцировать биомассу. Количественно экономическое плодородие находит свое выражение в производстве сельскохозяйственной продукции на единицу площади, урожайности.

Таким образом, базируясь на такой простой структуре плодородия можно сделать вывод, что возможный рост естественного плодородия из-за климатических изменений далеко не гарантирует роста урожайности, т.е. экономического плодородия. Для такого роста желательно, по крайней мере, не уменьшение уже сложившегося искусственного плодородия; или, в крайнем случае, увеличение естественного плодородия должно превосходить возможное сокращение искусственного. В случае существенного ухудшения ситуации для последнего в результате возможного действия неблагоприятных социально-экономических причин урожайность может падать даже при росте естественного плодородия. Тем самым очевидна ошибочность идентификации во многих прогнозах естественного плодородия и урожайности приводит к неправильным выводам. Только исследовав будущее положение в сельском хозяйстве на основе потенциального изменения искусственного и экономического плодородия можно делать корректные прогнозы последствий изменения климата.

Здесь можно провести аналогии с российскими черноземными почвами. По всеобщему признанию это лучшие почвы мира, т.е. их естественное плодородие одно из самых высоких на планете. В России находится 55% черноземов планеты, на них производится три четверти зерновых страны. Однако в 20 веке на них получали мизерные урожаи по сравнению с потенциальными. Гораздо более бедные почвы скандинавских стран, Германии позволяли получать урожаи в 2-3 раза большие, чем на российских черноземах, что обуславливалось высоким искусственным плодородием в этих странах.

Другим подходом, который необходимо использовать для прогноза воздействий изменения климата на сельское хозяйство, является анализ всех факторов производства или видов капитала. Только при таком комплексном подходе можно оценить перспективы сельскохозяйственного производства, для которого необходимо использовать все виды капитала. Современные российские прогнозы учитывают фактически только природный капитал, да и то не комплексно, и игнорируют другие три вида капитала: человеческий, физический и институциональный. В таблице 1 рассматриваются проблемы учета видов капитала для прогнозирования сельскохозяйственного производства в условиях изменения климата в России.

Таблица 1. Учет видов капитала при прогнозировании сельского хозяйства России в условиях изменения климата.

Виды капитала	Степень учета капитала
Природный	Недостаточно учитывается. В частности, нет учета современных тенденций его экологической деградации
Человеческий	Не учитывается. Важность уровня образования, демографической структуры, социальной мобильности и пр. для адаптации к изменениям климата и изменения моделей землепользования
Физический	Не учитывается. В частности, важно принимать во внимание стационарную и немобильную часть физического капитала (дороги, перерабатывающие мощности и т.д.). Также важен фактор современного колоссального износа техники в сельском хозяйстве и необходимости ее обновления. В международных документах говорится о необходимости использования передовых технологий и оборудования в землепользовании
Институциональный	Не учитывается. В частности, важность учета успешности формирования фермерских (крестьянских) хозяйств (как более адаптивных и мобильных по сравнению с крупными сельскохозяйственными предприятиями), форм собственности на землю и т.д.

Тем самым при анализе и прогнозе любой сельскохозяйственной тенденции необходимо учитывать целый комплекс экологических, социальных и экономических факторов, различных видов капитала. Сейчас в России наблюдаются негативные тенденции во многих областях действия этих факторов, что может привести к суммарному уменьшению естественного и искусственного плодородия в случае изменения климата и дестабилизации функционирования агроэкосистем. Например, крайне опасны тенденции деградации качества человеческого капитала в сельском хозяйстве России, его маргинализация, быстрое сокращение численности сельского населения. Подробнее негативные тенденции будут рассмотрены ниже.

К сожалению, недооценка социальных и экономических факторов широко распространена как в российских, так и международных документах. Основное внимание в них уделяется собственно климатическим проблемам и возможным изменениям. При этом чаще всего социально-экономический анализ сводится к положениям о большей потенциальной адаптивности развитых стран к изменениям климата из-за наличия больших материальных ресурсов для адаптации, а положение многих развивающихся стран может значительно ухудшиться из-за их бедности.

Воздействие изменения климата на сельское хозяйство

В сельском хозяйстве мира деградация земельных и водных ресурсов в результате изменения климата может привести к растущему дефициту продовольствия для увеличивающегося населения планеты, что негативно скажется на продовольственной безопасности. Критическим порогом считается глобальное потепление на $2,5^{\circ}\text{C}$ – ниже этого порога изменения объемов сельскохозяйственного производства могут быть незначительными, выше – возможно существенное сокращение объемов.

Прогнозы воздействия изменения климата на мировое сельское хозяйство в агрегированном виде выделяют две группы последствий:

- положительные: рост производства сельскохозяйственных культур в результате более долгого вегетационного периода и более высоких концентраций углекислого газа в атмосфере;
- отрицательные: высокие температуры приведут к уменьшению влажности почвы, дефициту воды, большому количеству сорняков и вредителей, распространению болезней растений и насекомых в сторону полюсов и уменьшению биоразнообразия. Все это приведет к уменьшению урожайности.

Мировые прогнозы воздействия изменения климата на сельское хозяйство планеты достаточно противоречивы в силу большой неопределенности, недостаточности научных разработок в этой области, сложности и неоднозначности идущих процессов. Данные прогнозы рассматривают, в основном, только тенденции в области естественного плодородия. С формальных естественнонаучных позиций увеличение концентрации углекислого газа до определенных пределов способствует приросту биомассы, т.к. этот газ является сырьем для фотосинтеза («CO₂ как удобрение»).

Однако в целом для мира – по оценкам различных структур ООН - неблагоприятные последствия будут преобладать, что приведет к снижению производства сельскохозяйственной продукции на 15-50%¹.

Растущие климатические угрозы требуют изменения сложившихся систем землепользования. Такое изменение должно позволить, с одной стороны, предотвратить рост дефицита продовольствия и, с другой, - уменьшить воздействие на климат за счет увеличения поглощения углерода агроэкосистемами. В частности, по оценкам экспертов МГЭИК сельскохозяйственные угодья могут позволить депонировать 23-44 Гт углерода к 2050 г.

Прогнозы климатических изменений и сельское хозяйство России

Ниже будут рассмотрены прогнозы воздействия изменения климата на сельское хозяйство России, базирующиеся на трех источниках:

- официальных российских документах,
- международных прогнозах и экспертных оценках,
- научных исследованиях.

В России сельское хозяйство в значительной степени зависит от климатических условий и их колебаний. В основных районах производства зерна на протяжении 20 века возросла засушливость климата. Чаще всего сильные засухи наблюдались в Нижнем Поволжье и на юге Урала. Наименее затронуты засухами были Центральный и Волго-Вятский районы. Последние 10-15 лет оказались самыми теплыми и влажными в России за минувшее столетие. Особенно заметно возросла повторяемость летних засух на Европейской территории страны в последнее десятилетие прошлого века. Погодные условия были засушливыми в 1996, 1998, 1999 гг. и в некоторой степени в 2002 г. Заметно изменились зимние условия. На Европейской части уменьшение высоты снежного покрова было связано с повышением температуры воздуха зимой, уменьшением зимних осадков и частыми оттепелями. Продолжительность вегетационного периода в более северных регионах страны увеличилась не менее чем на 7 дней, повсеместно повысилась повторяемость аномально теплых зим.

Влияние климата на урожайность сельскохозяйственных культур достаточно дифференцировано: наибольшей продуктивностью и устойчивостью отличаются рис и кукуруза на зерно, полностью или частично размещенные на достаточно небольшой территории орошаемых земель; самые низкие урожаи в большинстве регионов дают яровые пшеница и ячмень.

Прогнозировать качественные последствия для России в результате глобального изменения климата очень сложно в силу неопределенности многих природных изменений. В частности, в этой области необходимо совершенствовать аппарат моделирования и прогнозирования. Сейчас при разработке сценариев воздействия изменения климата на сельское хозяйство в мире и России широко используются модели глобальной циркуляции атмосферы и их модификации: GFDL R30 (Geophysical Fluid Dynamics Laboratory, USA) и CCC T32 (Climate Centre, Canada).

В экономике России сельскохозяйственное производство в наибольшей степени зависит от возможных изменений климата. По оценкам специалистов воздействие на сельское хозяйство таких изменений будет неоднозначным, позитивные последствия могут сочетаться с негативными. Во многих климатических сценариях и прогнозах подчеркивается, что трансформация климатических условий будет связана с переменной частоты неблагоприятных для сельского хозяйства явлений. Опасным может стать рост вероятности низких урожаев в результате увеличения частоты и повторяемости засух и повышения засушливости на территориях ряда регионов.

Общая тенденция изменения климата для страны может характеризоваться как “потепление с усилением засушливости”. Это приведет к смягчению климата за счет повышения влажности, смещению зоны рискованного земледелия на север. По максимальным оценкам границы природных зон могут сдвинуться к северу приблизительно на 600-1000 км. Увеличатся территории, благоприятные для ведения сельского хозяйства. Летние температуры повысятся незначительно, но зато снизится вероятность заморозков, отрицательно влияющих на урожай.

Согласно более умеренным прогнозам произойдет смещение к северу границ полярно-тундровой, лесотундровой и южно-таежной лесной зон на 200-350 км. Существенно расширится степная зона наряду с сокращением площади сухостепной зоны. Территория лесостепной зоны, наиболее благоприятной для сельского хозяйства, несколько возрастет в западной части России и сократится в Предуральеⁱⁱ.

Связанное с изменением климата потепление в России может проявиться значительнее, чем, например, в тропиках. Существенно повысится температура в регионах с неразвитым сельским хозяйством: к середине 21 века ожидается ее повышение на 3-4⁰С в Западной Сибири, на 2-3⁰С – на севере европейской территории страны, в Якутии и на всем арктическом побережье.

Общий тон имеющихся в России сельскохозяйственных прогнозов позитивный, в них предсказываются положительные результаты глобального изменения климата для сельского хозяйства России. При этом рассматривается в основном только естественное плодородие. Здесь можно выделить оптимизм трех официальных документов:

- Национальный доклад по проблемам изменения климата. Минэкономразвития России (2002);
- Третье Национальное сообщение Российской Федерации о деятельности по Конвенции. Росгидромет (2002);
- Отчет об углубленном анализе Третьего Национального сообщения Российской Федерации. Секретариат РКИК (2003).

По оценкам Национального доклада по проблемам изменения климата, подготовленного Минэкономразвития России (2002) совместно с другими ведущими

ведомствами, баланс положительных и отрицательных последствий изменения природной среды и климата для сельского хозяйства страны в целом можно оценить как положительный. Среди положительных последствий выделяются следующие:

- Увеличение площади земель, пригодных для земледелия;
- Рост продолжительности вегетационного периода;
- Увеличение теплообеспеченности сельскохозяйственных культур;
- Улучшение условий перезимования полевых и садовых культур.

Вместе с тем в докладе отмечается, что для реализации потенциальных преимуществ необходима предварительная адаптация сельскохозяйственного производства к ожидаемым глобальным изменениям климата и среды.

Предполагается, что при удвоении содержания парниковых газов в атмосфере земледельческая площадь в стране возрастет примерно в 1,5 раза за счет роста территории широколиственных лесов и степной (лесостепной) зоны, условия которых благоприятны для земледелия. В то же время резко сократится тундровая зона (в 2-3 раза), значительно уменьшится площадь тайги. Ожидается, что в ближайшие десятилетия продолжительность вегетационного периода будет увеличиваться на 3,5 дня каждые 10 лет.

В Третьем Национальном сообщении Российской Федерации о деятельности по Конвенции отмечается в общем положительный характер изменения климата для сельского хозяйства страны. В качестве важного направления адаптации выделяется продвижение зоны товарного земледелия в более северные районы с достаточным увлажнением. Также важное направление – повышение продуктивности и устойчивости сельского хозяйства степной и лесостепной зоны страны в результате реализации комплекса мер по борьбе с засухами и освоения влагосберегающих технологий.

В Отчете Секретариата РКИК об углубленном анализе Третьего Национального сообщения Российской Федерации подчеркивается, что суммарный итоговый эффект климатических изменений предполагается благоприятным для России. Такая оценка базируется на основе расчетов модели влияния климата на продуктивность сельскохозяйственных земель, которая использует в качестве входной информации результаты моделей общей циркуляции (CCC, GISS, UKMO) и «страновой специальной модели регионального климата» (COSMO). Если предположить удвоение концентрации CO₂ и некоторые специальные сценарии изменения климата, то модель предсказывает увеличение урожайности фуражных культур на 13% и зерновых на 11% в течение ближайших 40 – 50 лет.

Позитивные результаты изменений климата предполагаются в прогнозе Всероссийского института сельскохозяйственной метеорологии (ВИСМ). Эффективная площадь страны (благоприятные для проживания зоны со среднегодовой температурой выше минус двух градусов и высотой над уровнем моря ниже 2 тысяч метров) увеличится вдвое за счет северных территорий и превысит 11 тыс. кв. км. Это позволит России занять первое место в мире по наличию эффективной площади, тогда как сейчас она занимает только пятое место (после Бразилии, США, Австралии и Китая). В результате изменения климата площадь территории, пригодной для земледелия, увеличится в 1,5 раза.

Согласно исследованиям С.А.Пегова и Д.М.Хомякова итоги климатической перестройки приведут в России к резкому улучшению агроэкологических условий. На Центральное Нечерноземье, Верхнее Поволжье, Средний Урал, юг Западной Сибири распространятся климатические условия черноземных степей, и можно ожидать увеличения урожаев в этих регионах в 1,5-2 раза. Могут появиться новые районы, потенциально пригодные для земледелия, в Сибири и Якутии.ⁱⁱⁱ

Глобальное потепление позволит расширить посевы особо ценных и дефицитных для России сельскохозяйственных культур: площадь, пригодная для выращивания кукурузы (на зерно), к моменту удвоения содержания CO₂ может возрасти в 3,7 раза; на Северном Кавказе и в Нижнем Поволжье рост термических ресурсов позволит создать базу для производства хлопка-сырца, винограда, чая и других ценных субтропических культур, достаточную для удовлетворения потребностей страны при возможном росте мировых цен.

В соответствии с имеющимися оптимистическими прогнозами изменения климата в целом по стране наибольшего прироста урожайности следует ожидать в ближайшие 30-70 лет, причем пик роста урожайности будет через 60-70 лет (см. таблицу 2). Через 90-100 лет урожайность может снизиться. По зерновым культурам урожайность в России в среднем возрастет (к современному уровню): через 30-40 лет на 11%, через 60-70 лет – на 14% и через 90-100 лет она может понизиться. Аналогичные тенденции будут наблюдаться и для кормовых культур.

Только за счет повышения концентрации углекислого газа прирост валового сбора зерна может составить 2-3%.

Наивысших приростов урожайности следует ожидать в северных и центральных регионах. В наиболее неблагоприятных условиях с вероятным снижением урожайности зерновых окажутся Северо-Кавказский, Западно- и Восточно-Сибирские регионы (таблица 2).

Таблица 2. Реакция урожайности сельскохозяйственных культур на возможные изменения климата и рост содержания CO₂ в атмосфере (в % от современного уровня урожайности)

Регион	Кормовые культуры			Зерновые культуры		
	Срок реализации сценария (годы)					
	30-40 лет	60-70 лет	90-100 лет	30-40 лет	60-70 лет	90-100 лет
Северный	22	32	31	26	24	13
Северо-Западный	21	24	30	22	12	22
Калининградский	22	22	20	34	25	29
Центральный	19	24	17	27	25	13
Волго-Вятский	21	30	19	20	26	11
ЦЧО	20	24	7	15	15	-7
Поволжье, Сев.	24	30	8	16	19	-10
Поволжье, Юг	5	14	1	7	30	20
Северо-Кавказский	2	3	-7	-6	-7	-13
Уральский	14	28	17	11	16	-7
Западно-Сибирский	6	19	1	-7	-1	-23
Восточно-Сибирский	0	0	-4	-12	-18	-24
Дальневосточный	6	13	7	10	12	5
Россия	13	21	11	11	14	-1

Источник: Национальный доклад по проблемам изменения климата. М.: Минэкономразвития России, 2002, с.11.

Позитивные последствия изменения климата для увеличения урожайности в России предсказываются и некоторыми зарубежными экспертами. Согласно оценкам специалистов из Министерства метеорологии Великобритании в среднем урожайность

в России может возрасти на 10%, тогда как во многих странах, расположенных вблизи экватора и в Южном полушарии, она может существенно уменьшиться – на 20-40%.^{iv}

Вместе с тем во многих прогнозах выделяются и негативные последствия глобальных изменений для сельского хозяйства. Отмечается значительное изменение погодных условий для сельскохозяйственного производства в традиционных аграрных районах, что будет связано не только с тем, что климат будет более теплым, но он станет и более сухим. Смещение природно-климатических поясов на север может повлечь за собой негативные процессы. Площадь подверженной засухе степной и лесостепной зоны, где сейчас сосредоточено основное сельскохозяйственное производство, возрастет в 1,8 раза. И эта зона распространится к северу, вплоть до южных границ Московской, Владимирской и Нижегородской областей. Особенно далеко к северу продвинуется степи Сибири. На юге России начнется аридизация, сухие степи Поволжья и Северного Кавказа могут превратиться в пустыни. Все это отрицательно скажется на традиционных аграрных регионах.

Согласно пессимистическому сценарию Канадского Климатического Центра в результате перемен климата произойдет значительный рост температур в основных сельскохозяйственных регионах России – на 6-8⁰С зимой и на 4-5⁰С летом. Влагообеспеченность сельскохозяйственных культур летом снизится; географические зоны сместятся на север на 800-900 км. Произойдет аридизация лесостепной и степной зон. Общая биологическая продуктивность снизится в большинстве земледельческих районах на 10-20%, а в отдельных – до 30-40%, что вызовет значительное снижение урожая.

Исследование на базе региональной модели глобальных изменений природной среды (Институт экологии Волжского бассейна РАН) дало весьма пессимистичные прогнозы.^v К 2010 г. по всей лесостепной зоне сложится почвенно-гидрологический режим, при котором неизбежно снижение урожайности на 20-30%. К 2050 г. в такой же ситуации окажется зона смешанных лесов, а в самой лесостепи следует ожидать потерю урожайности на 40-65%. На территории Волжского бассейна сформируется термоаридный тренд.

Из последних климатических прогнозов следует отметить исследование специалистов из МГУ, Центра проблем экологии и продуктивности лесов РАН и Университета города Касселя (Германия). Был сделан прогноз погоды для России на 2020-е и 2070-е гг. Кроме того, исследователи попытались представить, как ожидаемые изменения климата повлияют на производство сельскохозяйственной продукции. Были использованы разработанные за рубежом модели глобальной циркуляции HADCM3 и ECHAM4. Для России в ближайшие десятилетия сценарии дают сходные оценки изменения климата: повышение среднегодовых температур на 1,8-2,8 градуса. К 2070-м гг. средняя температура вырастет уже на 4-6 градусов в основном за счет потепления на севере, в южных областях России лето станет жарче всего на 1 градус. Северные зимы станут более влажными, а на юг придет засуха. Согласно модели GAEZ, предстоящие засухи в основных сельскохозяйственных районах (особенно в Ставропольском и Краснодарском краях) вызовут падение сельскохозяйственного производства, причем наиболее существенные изменения придутся на ближайшие два-три десятилетия. Несмотря на рост продуктивности сельского хозяйства в некоторых регионах, упадет и средняя урожайность зерновых по стране. Производительность аграрного сектора Центральных областей изменится незначительно. Самым благоприятным окажется климат Северо-Запада России и Дальнего Востока.

Таким образом, имеющиеся прогнозы достаточно противоречивы, однако, как уже отмечалось, преобладают оптимистические взгляды на последствия изменения

климата для аграрного сектора страны. Что важно с позиций принятия решений и реализации положений Киотского протокола во властных структурах, этот взгляд закреплён в ряде правительственных документов.

Тем не менее, для реализации предполагаемого позитивного воздействия изменения климата на сельское хозяйство России можно выделить ряд барьеров и препятствий, влияющих как на естественное, так и искусственное плодородие:

- нарастание экологических проблем;
- негативные социальные процессы на селе;
- появление новых видов болезней и вредителей сельскохозяйственных растений;
- неразвитость сферы инфраструктуры и переработки;
- возможное уменьшение конкурентоспособности сельского хозяйства в результате вступления России в ВТО.

Новые сельскохозяйственные территории

Важным следствием изменения климата для России является возможное расширение территорий, благоприятных для ведения сельского хозяйства. Однако насколько такую благоприятную возможность реально реализовать? Тенденции последних лет показывают, что страна не очень нуждается в дополнительном расширении сельскохозяйственных угодий. Более того, достаточно очевидны противоположные тенденции, которые во многом связаны с реформами аграрного сектора и кризисом 1990-х гг. В 2003 г. сельскохозяйственное производство в России велось на площади 195 млн. га, в т.ч. посевных площадей – 80 млн. га. За последние четверть века происходило постоянное уменьшение посевных площадей (таблица 3) – с 1980 г. их площадь уменьшилась в 1,6 раза или на гигантскую территорию в 45 млн.га. Поэтому – в отличие от многих стран - площадь сельскохозяйственных угодий не является в России лимитирующим фактором.

Таблица 3. Посевная площадь сельскохозяйственных культур, (в хозяйствах всех типов, млн. гектаров)

Годы	1980	1990	1995	2000	2003
Площадь	124,8	117,7	102,5	85,4	79,6

Более того, имеются основания говорить о целесообразности ее сокращения из-за сильной деградации агроэкосистем, эродированности почв, "перераспаханности" территорий и нарушении экологического баланса (в некоторых районах Центрального Черноземья распашано более половины всей территории), экономической неэффективности обработки маргинальных малоплодородных земель и т.д.

В то же время на региональном уровне для отдельных регионов размер сельскохозяйственных угодий может быть ограничителем роста производства.

Таким образом, если оценивать потенциал расширения обрабатываемых земель вследствие изменения климата, то вряд ли он будет значительно реализован в силу уже имеющихся значительных резервов сельскохозяйственных площадей. На невостребованность новых угодий в ближайшее время также будет все сильнее влиять фактор депопуляции, значительного сокращения сельского населения во многих регионах страны, где прогнозируется улучшение условий ведения сельского хозяйства в результате изменения климата (см. следующие параграфы).

Обострение экологических проблем

Среди других проблем ближайшего будущего следует выделить качество почв, влияющее на естественное плодородие. Возможное улучшение климатических условий в сельском хозяйстве столкнется с современной проблемой массового ухудшения качества почв и снижения их естественного природного плодородия. Отсутствие или недостаточность вложений в поддержание плодородия земель и соблюдение экологических требований ведет к истощению природного потенциала и усугублению проблемы устойчивости сельскохозяйственного производства в перспективе.

В настоящее время отсутствуют регулярные оценки состояния почв, которые можно было бы использовать в качестве экологических индикаторов сельского хозяйства. Между тем значимость таких процессов как эрозия почв для сельского хозяйства чрезвычайно велика. Негативные экологические процессы становятся одной из основных причин сокращения площадей сельскохозяйственных угодий. Происходит деградация угодий в результате нерационального использования и влияния негативных процессов, получивших широкое развитие в связи с резким сокращением мероприятий по защите ценных земель от водной и ветровой эрозии, уплотнения, подтопления, заболачивания, аридизации и других процессов. Так, по данным государственной агрохимической службы России и Госкомзема России 56 млн. га пашни (45%) характеризуется низким содержанием гумуса, 43 млн. га (36%) – повышенной кислотностью (отмечается увеличение кислотности почв в лесостепной и черноземной зоне), 28 млн. га (23%) – низким содержанием фосфора и 12 млн. га (9%) – низким содержанием калия, что лимитирует уровень урожайности на этих землях. Около 100 млн.га в России занимают районы, подверженные опустыниванию и засухам или потенциально опасные в этом отношении.

В целом главные причины потери плодородия земель следующие:

- Водная и ветровая эрозия. Почвы сильно эродированы на площади более 51 млн. га, в том числе свыше 35 млн. га пашни; кроме того, 66 млн. га сельскохозяйственных угодий являются эрозионноопасными. Только овраги занимают 1,5 млн. га и ежегодно захватывают новые десятки тысяч гектаров. Скорость эрозионных процессов резко возросла с начала 1990-х гг.;
- Уплотнение почв, как следствие применения тяжелой техники на полях;
- Опустынивание. Неправильная эксплуатация и чрезмерные нагрузки на пашню и пастбища уже привели к опустыниванию на площади свыше 50 млн. га. Ежегодный прирост площади пустыни оценивается в 50 тыс. га. Перевыпас животных привел к тому, что большая часть пастбищ находится в неудовлетворительном состоянии. Особенно подверженными аридизации являются Республика Калмыкия, Астраханская, Волгоградская и Ростовская области;
- Минеральное голодание. Если до 1990 г. обеспечение почвы минеральными удобрениями находилось на уровне около 60% потребностей, то сейчас нормы внесения удобрений сократились в 4-5 раз (до 17-18 кг/га). Ежегодно не удобряется 20 млн. гектаров зерновых и 15 млн. гектаров кормовых культур. В итоге дефицит основных питательных элементов (NPK) в почвах увеличился в 10 раз и достиг 100 кг/га. Из-за прекращения работ по известкованию и фосфоритованию кислых почв увеличивается доля сельскохозяйственных угодий со средне- и сильнокислыми почвами, которая уже достигла уровня 13-15%. Это снижает эффективность минеральных удобрений, что влечет за собой потери урожая в размере порядка 10-12 млн. т в пересчете на зерно;

- Засоление и подтопление. Почвы около 16 млн.га (или 8%) сельскохозяйственных угодий засолены из-за неправильного орошения. Свыше 5 млн. га орошаемых и других земель подтоплены. В неудовлетворительном состоянии находится 1 млн. га орошаемых земель, причем площадь земель с неблагоприятной мелиоративной обстановкой ежегодно увеличивается;
- Загрязнение. Площадь пострадавших земель превышает 70 млн. га. Около 2 млн. га сельскохозяйственных угодий загрязнены радиоактивными элементами в результате Чернобыльской катастрофы.

Для устойчивости сельского хозяйства чрезвычайно опасна тенденция снижения естественного плодородия почв России. Почвы многих регионов страны, отличающиеся низкой производительностью, ускоренными темпами теряют гумус, поскольку происходит значительный вынос питательных веществ с урожаями, сокращение объемов вносимых органических удобрений и упрощение севооборотов. Ежегодно на полях страны запасы гумуса, определяющего уровень естественного плодородия почв, снижаются примерно на 80 млн. т (от 600 до 1000 кг/га). За последние 25-30 лет содержание гумуса в почвах страны сократилось на 20%. Потери плодородия сельскохозяйственных угодий стали критическими для многих аграрных районов.

На снижение естественного плодородия, устойчивости землепользования также воздействует ухудшение баланса органического вещества в почвах сельскохозяйственных угодий. За последние 10 лет его дефицит увеличился с 700 млн. т до 900 млн. т. В почву поступает органики примерно в 10 раз меньше современных потребностей. При сохранении данных тенденций в ближайшей перспективе можно ожидать падения урожаев во многих районах, даже в тех, где согласно прогнозам изменение климата даст положительный эффект.

Свидетельством значительного влияния экологического фактора на продуктивность сельского хозяйства являются большие колебания урожаев. Например, самый большой урожай зерна в России был зафиксирован в 1978 г. – 135 млн.т. Несмотря на попытки в 1980-е гг. превзойти этот уровень за счет широкой химизации, наращивания технического потенциала, орошения и осушения земель, эти попытки не увенчались успехом. В 1990-е гг. ситуация еще более ухудшилась, урожаи сократились в 1,5-2 раза в условиях масштабного социально-экономического кризиса в аграрном секторе.

По имеющимся оценкам из-за огромных масштабов деградации и неустроенности сельскохозяйственных угодий ежегодный недобор сельскохозяйственной продукции в пересчете на зерно составляет 37-45 млн.т, что эквивалентно примерно половине современных урожаев зерна^{vi}.

Таким образом, возможное улучшение климатических условий в сельском хозяйстве страны, увеличение потенциально пригодных для сельского хозяйства площадей неизбежно столкнется с общим ухудшением экологической ситуации на селе в виде массовой деградации сельскохозяйственных угодий, ухудшением качества почв, снижением естественного плодородия, вероятным распространением новых и традиционных вредителей. Тем самым для реализации появившихся благоприятных возможностей потребуются значительные усилия и огромные инвестиции для восстановления качества земель и их охраны. Широкомасштабная эрозия, опустынивание, уплотнение почв, их засоление и другие негативные процессы являются очевидными факторами противодействия возможным позитивным климатическим изменениям для аграрного сектора. Закладываемые в прогнозы оптимистические цифры увеличения урожайности и общего производства в сельском

хозяйстве могут быть значительно скорректированы развивающейся экологической деградацией на селе.

Появление новых видов болезней и вредителей сельскохозяйственных растений

Негативным экологическим последствием изменения климата может стать неизбежная перестройка и дестабилизация биоты страны. В этом случае будет подорвано, прежде всего, естественное плодородие. По мнению В.И.Данилова-Данильяна такая перестройка будет продолжаться несколько сотен лет, она будет сопровождаться падением плодородия почвы, агрессией чужеродных видов, огромным распространением традиционных вредителей леса и сельскохозяйственных культур. Сельское и лесное хозяйства, вся среда обитания претерпят огромный ущерб, прежде чем биота найдет новое равновесие. При этом экосистемы неизбежно будут снижать свою биопродуктивность.

В настоящее время начались исследования воздействия изменения климата на здоровье людей, которые показали огромную опасность распространения на север и роста инфекционных и паразитарных заболеваний населения России – малярии, тифа, гепатита, энцефалитов, тропических лихорадок и др^{vii}. К сожалению, подобного рода исследования потенциального «сдвига» и экспансии новых для многих аграрных регионов заболеваний и вредителей сельскохозяйственных растений, агроэкосистем в целом автору неизвестны. Между тем достаточно вероятно, что при росте увлажнения во многих регионах может произойти увеличение суммы эффективных температур и продолжительности вегетационного периода, что повлечет за собой обогащение состава фитоценоза и биоценоза, включая паразитов и вредителей растений.

Социально-экономические проблемы села и изменение климата

Проблемы, которые сейчас практически не учитываются при прогнозировании влияния изменения климата на сельское хозяйство России, могут быть обусловлены и социальными особенностями аграрного сектора. Этот фактор может сыграть важнейшее значение при оценке перспектив сельскохозяйственного развития в новых природных условиях.

Радикальный этап аграрных реформ был начат с распадом СССР в конце 1991 г. Реформы были нацелены на создание рыночно ориентированных производственных единиц путем создания условий для выхода работников из колхозов и совхозов, а также путем реорганизации крупных сельскохозяйственных предприятий. Земельные и имущественные паи были предоставлены работникам и пенсионерам хозяйств, и это стало базовым принципом концепции реорганизации колхозов и совхозов в России.

Кризис и кардинальная перестройка аграрного сектора 1990-х гг. тяжело сказались на производстве сельскохозяйственной продукции. Произошло его резкое падение как в растениеводстве, так и в животноводстве. Данные таблицы 4 показывают, что после 1990 г. сельское хозяйство не может восстановить уровень среднегодовых валовых сборов зерна даже тридцатилетней давности (по сравнению с 1966-1970 гг. и последующими годами).

Таблица 4. Валовый сбор зерна в России в среднем за год (млн.т)

Годы	Сбор	Годы	Сбор
1966-1970	95,1	1986-1990	104,3
1971-1975	96,7	1991-1995	88,0
1976-1980	106,0	1996-2000	65,2
1981-1985	92,0	2001-2003	79,7

В результате проведенных преобразований и под воздействием новых экономических условий аграрная структура за годы реформ в России сильно изменилась (таблица 5).

Таблица 5. Структура продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств (в фактически действовавших ценах; в процентах к итогу)

	1992	1995	2000	2003
Хозяйства всех категорий	100	100	100	100
в том числе:				
сельскохозяйственные организации	67,1	50,2	43,4	37,9
хозяйства населения	31,8	47,9	53,6	57,9
крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	1,1	1,9	3,0	4,2

Прежде всего, нужно отметить возникновение абсолютно нового сектора – фермерства. Доля этого сектора остается незначительной – всего 4% сельскохозяйственного производства и несколько процентов занимаемых сельскохозяйственных угодий. Тем не менее, его значение должно измеряться не столько долей в валовом сельскохозяйственном продукте, сколько катализирующей ролью в аграрной экономике. Сегодня идет процесс концентрации фермерского хозяйства. Многие частные хозяйства, зарегистрированные как фермерские, по сути, являются крупными коммерческими сельхозпредприятиями, обрабатывающими по 3-5 тыс. га земли и нанимающими несколько десятков наемных работников. Численный же рост фермерских хозяйств остановился еще в 1994 году. Сейчас насчитывается 264 тысяч таких хозяйств со средним размером земельного участка в 69 га.

Крупные сельхозпредприятия остаются основным производителем товарной продукции в сельском хозяйстве России, но и они сегодня функционируют в принципиально иных экономических условиях. Правовая и экономическая независимость предприятий содействовала резкой дифференциации хозяйств по уровню рентабельности. Стало понятно, что при сокращении спроса на сельскохозяйственную продукцию часть регионов стали маргинальными в аграрном смысле: там нерационально вести сельхозпроизводство. Государственная поддержка аграрного сектора пока сохраняет весьма мягкие бюджетные ограничения для бывших колхозов и совхозов, но уже сегодня становится понятным, что этой политике приходит конец. Поэтому часть хозяйств, не сумевших найти свое место в рыночных условиях, могут быть ликвидированы как производственные единицы. А это означает, что значительная часть сельского населения останется без источников дохода, так как командно-административная система оставила тяжкое наследие новой России –

отсутствие неаграрной занятости в сельской местности. Другая часть предприятий вполне адаптировалась к новым условиям и ведет рентабельное производство.

Изменение климата и общих природных условий ведения сельского хозяйства предъявят новые требования к институциональной структуре аграрного сектора. В этих условиях фермерский сектор может сыграть определенную прогрессивную роль в новых условиях – он является более гибким и возможности его адаптации гораздо выше по сравнению с традиционными слабореформируемыми огромными сельскохозяйственными предприятиями.

Проблемы человеческого капитала

Рассмотрим более подробно социальные препятствия, которые - наряду с экологическими - могут помешать реализовать потенциальное улучшение природных условий ведения сельского хозяйства в результате изменения климата. Здесь важной проблемой стало воспроизводство человеческого капитала: абсолютное уменьшение численности сельского населения, ухудшение его «качества», снижение его адаптационных возможностей к достаточно радикальным изменениям условий хозяйствования.

Сельское население России существенно уменьшилось за последние десятилетия. Это уменьшение составило свыше 33 млн.чел. по сравнению с 1939 г. и более 10 млн.чел. по сравнению с 1970 г. (таблица 6). Сейчас сельское население составляет около 27% всего населения страны, и в последнее десятилетие принципиальных изменений в этой доле не произошло. В самом начале 1990-х годов наблюдался рост абсолютной и относительной численности сельского населения, но затем эта тенденция сошла на нет.

Таблица 6. Распределение сельского населения по возрастным группам

	1939	1970	2002
Сельское население (млн.чел.)	72,1	49,3	38,9
Сельское население в возрасте (в %):			
- моложе трудоспособного	42,6	34,0	21,5
- трудоспособном	47,9	48,0	56,1
- старше трудоспособного	9,5	18,0	22,3
Всего	100	100	100

Таблица составлена и рассчитана по: Российский статистический ежегодник. 2002. М.: Госкомстат России, 2002, с. 82, 87

Среди возрастных тенденций ярко проявляет себя резкое уменьшение доли самого молодого поколения в возрасте моложе трудоспособного в сельском населении. Эта доля сократилась более чем на 20% по сравнению с 1939 г. (таблица 4). Такая тенденция приводит к росту удельного веса более "старых" поколений, современное сельское население стремительно стареет. Во-первых, рождаемость в сельской местности в последнее десятилетие падает более быстрыми темпами, чем в городе. Это закономерный процесс развития общества: рождаемость падает во всех развитых странах, причем в сельской местности – после аналогичного процесса в городах. Во-вторых, при низкой рождаемости не прекращается миграция молодежи в города: согласно обследованиям до 40% мигрантов из сельской местности в 1990-е гг. – это молодежь до 30 лет. В результате этих двух тенденций происходит старение села.

Сегодня доля лиц старших возрастов в сельской местности составляет более 22% по сравнению с 10% и 18% соответственно в 1939 и 1970 гг.

Еще одна особенность сельской демографии – традиционно (с 1960-х гг.) более высокий уровень смертности. Смертность в сельской местности в значительной мере связана с травмами, несчастными случаями, алкоголизмом, отравлениями, то есть с причинами, свидетельствующими о социальном неблагополучии. Такое неблагополучие, как правило, обуславливает и низкую мотивацию населения, его социальную иммобильность.

В будущем социальная ситуация на селе может еще более обостриться в результате катастрофических демографических трендов, сложившихся в России. К 2050 г. численность населения страны может сократиться в 1,3-1,4 раза с увеличением доли лиц нетрудоспособного возраста.

Таким образом, демографическим фоном развития сельскохозяйственной ситуации становится стареющее, плохо мотивированное и с низким потенциалом социальной мобильности сельское население. Его возможности, например, массово мигрировать и сменить место одного аграрного проживания на другое – при общей тенденции целесообразности переезда из наиболее аридизируемых в результате изменения климата южных регионов в более северные, а также ставшими благоприятными некоторые уральские и дальневосточные районы – весьма сомнительны. В целом перспективы значительной части сельского населения приспособиться к резким изменениям в результате климатических перемен, создать практически новые адаптивные системы сельского хозяйства очень ограничены. В результате вместо улучшения аграрной ситуации в новых благоприятных климатических условиях сельское хозяйство России может столкнуться с очередным кризисом.

Слабая адаптивность сельского населения страны видна на примере многих аграрных реформ, которые довольно успешно зарекомендовали себя в странах Восточной и Центральной Европы, но в России оказались малоэффективными. Так, малочисленность фермерского сектора в России определяется многими причинами политического, экономического, правового характера. Но не последнюю роль в этом и сыграло и качество сельского населения.

Реформы не только проходили в специфических демографических условиях, но и сами также влияли на социальную ситуацию в сельской местности. В условиях рыночной экономики падение спроса и производства означает, что часть регионов, в советское время производивших сельскохозяйственную продукцию, становятся маргинальными в аграрном смысле: потенциал этих территорий не позволяет производить здесь продукцию с нормальной прибылью. В связи с этим можно предположить, что значительная часть регионов России в ближайшее время может сохранить свою маргинальность в аспекте аграрного производства. Это означает, что значительная часть сельского населения в этих регионах будет вынуждена либо мигрировать, либо переориентироваться на несельскохозяйственную занятость. Это во многом касается северных регионов страны. Тем самым реализовывать потенциальные выгоды от изменения климата в этих регионах будет просто некому.

Одним из следствий реформ стало падение квалификации работников основных рабочих специальностей в аграрном секторе. В сельском хозяйстве эта тенденция четко прослеживается, особенно в условиях резкого сокращения относительной заработной платы. Доля лиц с высшим образованием среди занятых в аграрном производстве наименьшая среди отраслей народного хозяйства, в то время как доля лиц с основным общим образованием или без такового наибольшая.

Таким образом, важной стратегической задачей аграрной реформы была социальная – наращивание человеческого капитала, повышение уровня жизни сельского населения, его адаптация в условиях перехода к рынку. Основа такого развития базируется на повышении эффективности сельского хозяйства. Однако на первом этапе реформы привели к ухудшению положения сельского населения. Положение еще более усугублялось медленным темпом реформ и их непоследовательностью. Вместе с тем само качество сельского населения становится тормозом на пути этих реформ. В результате начавшийся с 1999 г. рост в аграрном секторе будет неизбежно наталкиваться на неадекватность сельского населения, создавать маргинальные территории, целые слои сельского населения могут и далее маргинализироваться. Если такие негативные социальные тенденции на селе сохранятся, то надеяться на увеличение продуктивности сельского хозяйства и его эффективности в условиях изменения климата во многих регионах страны вряд ли стоит.

Неразвитость сферы инфраструктуры и переработки

Выше были рассмотрены основные препятствия для реализации потенциальных выгод от изменения климата. Здесь только вкратце отметим, что барьер в виде неразвитости всего комплекса инфраструктурных и обрабатывающих услуг в зонах потенциального получения выгод от изменения климата – нехватка дорог с твердым покрытием в сельской местности, транспортных средств, хранилищ, а также перерабатывающих мощностей – приведут к проблеме доведения дополнительной сельскохозяйственной продукции до потребителя. Так, удельный вес сельских населенных пунктов, не имеющих связи по дорогам с твердым покрытием с сетью путей сообщения общего пользования, составляет сейчас 34%, т.е. треть всех сельских поселений.

В регионах, где изменение климата может дать наиболее существенный прирост урожайности (Северо-Западный, локально в Сибири и на Дальнем Востоке), низка инфраструктурная и перерабатывающая обеспеченность сельскохозяйственного производства. Например, удельное количество дорог с твердым покрытием в Северо-Западном регионе в 3-4 раза меньше, чем в Центральном, Южном и Приволжском регионах, которые могут существенно больше пострадать от изменений климата (см. таблицу 7). Без предварительных огромных инвестиций в развитие инфраструктуры и переработки сельхозпродукции или будут наблюдаться гигантские потери урожая, или работники аграрного сектора просто не будут обрабатывать угодья и возделывать сельскохозяйственные культуры в виду отсутствия нормальных возможностей продажи продукции, ее доставки на рынок и высоких транспортных затрат, что делает производство экономически неэффективным. То есть реализация потенциального роста естественного плодородия в результате климатических изменений затруднительна без опережающего развития обслуживающих отраслей агропромышленного комплекса.

Таблица 7. Густота автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием по регионам РФ (на конец года; км дорог на 1000 кв. км территории)

	1970	1980	1990	1995	2000	2002
Российская Федерация	12	19	23	28	31	32
Центральный федеральный округ	68	104	134	169	184	186
Северо-Западный федеральный округ	19	25	29	37	40	40
Южный федеральный округ	54	75	93	99	107	110
Приволжский федеральный округ	47	70	87	105	121	123
Уральский федеральный округ	4,3	8,7	13	17	19	20
Сибирский федеральный округ	6,4	11	14	16	17	18
Дальневосточный федеральный округ	2,2	3,5	4,1	5,0	5,5	5,3

Нечто похожее наблюдается сейчас, когда дешевле вывезти продовольственные товары из стран Восточной и Западной Европы, чем из российской глубинки с ее многомесячным бездорожьем и отсутствием должной переработки.

Сельское хозяйство России и ВТО

Сложным испытанием для сельского хозяйства страны станет ожидаемое в самые ближайшие годы вступление России в ВТО. По имеющимся прогнозам получения выгод и издержек для отраслей и секторов российской экономики от такого вступления, аграрный сектор может существенно пострадать в результате различных ограничений, прежде всего, сокращения государственной поддержки, усиления конкуренции и роста дешевого импорта сельскохозяйственной продукции; в выигрыше окажутся экспортно-ориентированные отрасли, в частности, энергетика и металлургия.

Одним из условий присоединения страны к ВТО является значительное сокращение помощи и дотаций аграрному сектору. Между тем аграрному сектору требуются колоссальные инвестиции для развития материально-технической базы сельского хозяйства, деградировавшей в годы кризиса 1990-х гг. Изношенность парка сельскохозяйственной техники достигает 70%. Нужно масштабное технологическое обновление. Значительных средств требуют инфраструктурные отрасли, связанные с переработкой и доведением сельскохозяйственной продукции до потребителя. Речь идет о восстановлении хотя бы дореформенного уровня сельскохозяйственного производства. Суммарная оценка необходимой поддержки села по всем направлениям оценивается Министерством сельского хозяйства РФ в 40 млрд.долл. в год^{viii}. На переговорах с ВТО речь идет о величине на порядок меньшей, что может привести к потенциальному недоинвестированию аграрного сектора.

Это означает и возможное сокращение потенциальной помощи со стороны государства сельскому хозяйству для его адаптации к изменению климата. В связи с этим уже сейчас необходимо четко определить возможные затраты на приспособление села к новой климатической ситуации как меры «зеленого ящика», на которые не распространяются ограничения ВТО и необходима только их ежегодная нотификация (уведомление). Предпосылки для этого есть, так как экологические программы, меры

по поддержанию и восстановлению плодородия почв, поддержка государством сельского хозяйства в регионах с неблагоприятными условиями обычно входят в «зеленый ящик». Если адаптационные мероприятия будут отнесены к «янтарному ящику», содержащему меры, влияющие на производство и искажающие воздействие на торговлю, то вероятность выделения средств на адаптацию будет минимальной в силу жестких финансовых ограничений на «янтарный ящик», накладываемых ВТО.

Таким образом, на развитие многих сельскохозяйственных регионов в перспективе может наложиться два дестабилизирующих фактора: изменение экономических условий на селе в связи с вступлением в ВТО и изменение климата. Для многих традиционных районов ведения сельского хозяйства такие вызовы могут стать критическими даже при условии потенциального улучшения климатических условий.

Изменение сельскохозяйственного землепользования и программа его адаптации к изменению климата

Реальность изменения климата и условий ведения сельского хозяйства в России требуют заранее разработать специальную программу адаптации аграрного сектора, его устойчивого развития в новых условиях. Необходимо продолжить научные исследования по уточнению прогнозных изменений климата в сельскохозяйственных районах, и уже в соответствии с такими прогнозами разрабатывать сельскохозяйственные программы развития регионов с учетом изменения климатических условий. Весьма вероятно, что в этих программах будет предусмотрено изменение аграрной специализации регионов, структуры посевных площадей и т.д. вплоть до ограничения развития сельскохозяйственного производства в отдельных районах. Сейчас учет климатического фактора не делается, что может привести к большим социальным и экономическим потерям в стране, неэффективному распределению инвестиций в сельском хозяйстве в ближайшем будущем.

Например, бурно развивающиеся южные аграрные регионы могут столкнуться с абсолютно непредвиденными и жесткими ограничениями в виде увеличения засушливости территорий, что приведет к неустойчивости аграрного сектора (например, в Северо-Кавказском регионе, некоторых районах южного Поволжья). И, напротив, северные и нечерноземные регионы, которым сейчас не уделяется внимания, по мере достаточного увлажнения могут стать благоприятными для сельского хозяйства, здесь можно будет сажать более позднеспелые и продуктивные сельскохозяйственные культуры, заменить яровые на более урожайные озимые культуры и т.д. Однако в этих регионах не будет должного человеческого и технологического потенциала (Северный, Северо-Западный регионы).

В этих новых условиях важными принципами развития аграрного сектора должны стать адаптация мероприятий по развитию сельского хозяйства к климатическим изменениям, учет современных и будущих природных особенностей функционирования земельных ресурсов, динамики естественного и экономического плодородия. И уже в соответствии с этими принципами, с ориентацией на них регионам, сельскохозяйственным министерствам и ведомствам следует осуществлять мероприятия по развитию аграрного сектора, его механизации, химизации, мелиорации, по поддержке внедрения достижений научно-технического прогресса. В связи с этим необходимо создать соответствующую систему рыночных регуляторов (льготы, кредиты, налоги и пр.) для изменения приоритетов в распределении ресурсов, инвестиций в сельское хозяйство, усилить роль затрат в придании большей устойчивости аграрному сектору в ближайшем будущем.

Для адаптации сельского хозяйства России к климатическим изменениям, адекватному изменению и придания аграрному сектору устойчивости целесообразно реализовать комплекс мероприятий. Как уже отмечалось, общая ситуация в стране и, в частности, недооценка структурами власти климатических угроз свидетельствует о целесообразности реализации в сельском хозяйстве России политики «двойного выигрыша», когда ориентируемые на экономические выгоды мероприятия позволят получить и экологический выигрыш. В связи с этим в самые ближайшие годы программу адаптации землепользования к климатическим изменениям в целях облегчения ее формирования во властных структурах, государственной поддержки и реализации, популяризации среди сельского населения и пр. целесообразно проводить под экономическими лозунгами. Многие из данных мероприятий позволяют также значительно увеличить связывание углерода почвами.

Программу адаптации землепользования и сельского хозяйства к изменениям климата целесообразно разбить на две подпрограммы в зависимости от времени реализации и экономической эффективности. В первую подпрограмму можно включить ближайшие по времени реализации меры политики «двойного выигрыша», во вторую подпрограмму – более отдаленные по времени меры социального и экологического характера, а также капиталоемкие мероприятия.

Как показывает мировой и российский опыт к мерам, которые можно отнести к политике «двойного выигрыша» (и экономические, и экологические), можно отнести:

- Борьба с эрозией почв;
- Почвозащитные технологии, минимизация техногенного воздействия на почвы;
- Влагосберегающие технологии;
- Оптимальные севообороты;
- Агролесомелиорация;
- Меры по борьбе с засухой;
- Применение органических и минеральных удобрений;
- Консервация наиболее деградированных сельскохозяйственных угодий;
- Перевод пахотных земель в другие виды сельскохозяйственных угодий;
- Сокращение площадей и времени пребывания угодий под паром;
- Развитие многофункционального сельского хозяйства;
- Проведение специальных обучающих и образовательных программ для сельских работников.

Перечисленные адаптивные мероприятия позволяют, наряду с экологическим эффектом, получить значительную экономическую выгоду, т.е. они отвечают политике «двойного выигрыша». Важно отметить, что в реализации этих мер могут активно участвовать своими инвестициями и затратами сельскохозяйственные и промышленные организации, без преобладающей поддержки и затрат государства. Существенно подчеркнуть и необходимость институциональной поддержки адаптивных мер; здесь можно отметить поддержку развития фермерских хозяйств, которые могут быть более гибкими и мобильными в условиях изменения климата.

Далее политика «двойного выигрыша» будет проиллюстрирована на примере наиболее актуальных для России адаптивных мероприятий, дающих значительные экономические и экологические выгоды: борьба с эрозией, включающая минимизацию обработки земли; агrolесомелиорация; консервация земель и перевод пашни в пастбища.

К более отдаленным и необходимым мероприятиям, затраты в которые могут и не дать быстрого эффекта и где требуется существенная поддержка государства, можно отнести:

- Селекция новых засухоустойчивых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур;
- Развитие биотехнологий;
- Использование альтернативных источников энергии, включая биомассу;
- Переселение сельских жителей из аридизируемых районов в районы, где в результате изменения климата улучшились сельскохозяйственные условия;
- Развитие водных мелиораций в аридизируемых сельскохозяйственных районах;
- Развитие инфраструктуры (дорог, хранилищ и т.д.) и предприятий переработки сельскохозяйственной продукции в местах возможного улучшения природных условий ведения сельского хозяйства.

Предлагаемая дифференциация адаптивных мер, конечно, не исключает одновременного проведения мероприятий из двух подпрограмм. Вопрос в том, как лучше распределить во времени ограниченные денежные ресурсы, в том числе государственные.

Важной проблемой является поиск средств для реализации адаптивных мероприятий. Очевидно, что экономический эффект от политики «двойного выигрыша» должен ощущать сельскохозяйственный производитель, проводящий мероприятия в области землепользования. Экологические эффекты от данной политики могут проявляться, как уже отмечалось, и на глобальном, и на страновом, и на локальном уровнях. Подавляющая часть мероприятий даст прибыль для производителя, однако в современных российских условиях остро стоит вопрос о первоначальном инвестировании. Ряд мер, например такие как борьба с эрозией, требуют значительных первоначальных вложений, новой сельскохозяйственной техники и оборудования.

Можно выделить три источника средств для программы адаптации к изменениям климата в сельском хозяйстве: собственные средства сельскохозяйственных производителей, государственные и зарубежные, связанные с механизмами Киотского протокола. Проблема инвестирования данной программы и анализ его источников требуют отдельного исследования. В связи с вступлением Киотского протокола отметим только тот факт, что иностранные инвестиции могут сыграть важную роль в снижении воздействия на климат российского сельского хозяйства. Например, особенно они важны для таких мероприятий как консервация земель, так как вряд ли Россия найдет по 100 долларов за вывод 1 га из сельскохозяйственного оборота, как это сделали в США (об американской программе консервации земель см. ниже). Поэтому Россия и мировое сообщество заинтересованы в скорейшей разработке механизмов по «конвертации» адаптивных мер в землепользовании в углеродные эквиваленты и последующее использование Киотских механизмов (продажа углеродных квот, проекты совместного осуществления). Имеющиеся здесь сложности рассматриваются в следующем параграфе. Фактически, сейчас Россия может широко использовать в аграрном секторе только Котские механизмы в области агролесомелиорации.

Для реализации адаптивных мер необходимо привлечение соответствующих экономических механизмов и инструментов, используемых государством и стимулирующих как проведение самих мероприятий, так и учитывающих особенности их регионального характера в соответствии с изменением местных климатических условий. Это, в частности, может касаться стабилизации/сокращения площадей в

районах, где природные условия могут ухудшиться, и стимулирования сельского хозяйства в местах с потенциальным улучшением условий (Нечерноземье, северные регионы).

Среди имеющихся барьеров, препятствующих совершенствованию сельскохозяйственного землепользования, следует выделить: общий дефицит средств в сельском хозяйстве и, в частности, на покупку специальной техники; слабость законодательной базы; инерционность подходов и мышления самих сельскохозяйственных производителей (проблема человеческого капитала); отсутствие знаний и образовательных программ, показывающих выгоду борьбы с эрозией, и т.д. В целом можно отметить дефицит государственной поддержки экологически и экономически эффективных мероприятий, что, в частности, хорошо видно на примере абсолютной экологической непроработанности планов и программ Министерства сельского хозяйства РФ.

В связи с перспективами изменения землепользования и его адаптации к изменению климата в России следует упомянуть проблему «утечек». В мире эта проблема связывается с опасностью увеличения общей эмиссии углерода при возможном росте его стоков на локальной территории изменения землепользования. Такое увеличение может быть вызвано необходимостью компенсации в регионе/стране сокращения производства сельскохозяйственной продукции в результате адаптивных мер (консервации земель, посадки на сельскохозяйственных угодьях лесных насаждений и пр.), что потребует дополнительного вовлечения земель в аграрный оборот. На мой взгляд, проблема утечек перед Россией не стоит. Выше были показаны огромные цифры маргинальных сельскохозяйственных угодий в стране. Как уже отмечалось, перспективное направление развития аграрного сектора – увеличение его производительности и рост урожайности при определенной концентрации имеющихся ресурсов, что может быть достигнуто при дальнейшем сокращении пахотных земель и сельскохозяйственных угодий в целом. Такая ситуация во многом связана с социально-экономической ситуацией в российском селе. Таким образом, проблема «утечек» не является ограничением для реализации проектов по поглощению парниковых газов в стране.

Учет поглощения парниковых газов в результате изменений в землепользовании

Важным последствием политики «двойного выигрыша» является не только адаптация к изменениям климата, но и увеличение связывания углерода в результате изменения землепользования в сельском хозяйстве. Сейчас сельскохозяйственные земли являются, в основном, чистым источником выбросов углекислого газа. Однако их можно превратить в чистый поглотитель. Улучшение сельскохозяйственных методов в целях продуктивности сельского хозяйства может привести к тому, что сельскохозяйственные почвы будут поглощать и удерживать большее количество углерода. Простые меры включают минимальную обработку почвы, сохранение остатков сельскохозяйственных культур, так как углерод легче выделяется из почвы, которую переворачивают или оставляют голой. Надо сокращать продолжительность периодов, в течение которых поля остаются под паром.

Сложной проблемой является учет изменений в сельскохозяйственном землепользовании, его идентификация и количественная оценка с точки зрения выбросов или поглощения парниковых газов. Согласно Киотскому протоколу простое накопление углерода исключается из учета. Учету подлежит только человеческая деятельность, способствующая накоплению углерода: прогрессивное ведение сельского хозяйства или посадка новых лесов. В отличие от лесного хозяйства, где

разработана большая методическая и инструментальная база по учету парниковых газов, в сельском хозяйстве еще нет ясной позиции по этим вопросам. И сейчас реально Россия может использовать только киотские «лесные» механизмы в сельском хозяйстве.

В статьях 3.3 и 3.4 Киотского протокола есть положения, на основе которых можно отражать баланс парниковых газов в результате изменения использования сельскохозяйственных земель, но конкретные механизмы, связанные с учетом фактора неопределенности, необходимости транспарентности отчетности, возможности проверки и пр., не доработаны. Так, в статье 3.4 отмечается, что Конференция Сторон «как только это будет практически возможно, примет решение в отношении условий, правил и руководящих принципов, касающихся того, как и какие дополнительные виды деятельности человека, связанные с изменениями в выбросах и абсорбции парниковых газов в категориях изменений в использовании сельскохозяйственных земель и землепользовании и лесного хозяйства, прибавляются к установленному количеству для Сторон, включенных в приложение I, или вычитаются из него...».

Термин «деятельность человека» и «дополнительные виды деятельности человека» в области изменения землепользования из статей 3.3 и 3.4 также нуждаются в уточнении. Термин «деятельность» можно интерпретировать в широком смысле (т.е. как хозяйственный режим на пахотных землях) или в узком смысле (изменение методов обработки почв, внесения удобрений и т.д.)^{ix}. При любой интерпретации в принципе имеется возможность выбрать метод учета углерода – на основе площади земли, или вида деятельности, или их сочетания. Тем не менее, в деятельности, затрагивающей изменения в землепользовании, будет очень трудно, если вообще возможно, провести различия между изменениями в накоплении углерода благодаря деятельности человека или естественным и непрямым факторам.

В таблице 8 показан огромный потенциал увеличения накопления углерода благодаря улучшению управления и изменению видов землепользования для стран, включенных в приложение 1 Киотского протокола.

Таблица 8. Относительный потенциал чистых изменений в накоплениях углерода в 2010 г. благодаря улучшению управления и изменениям землепользования (для стран приложения 1).

Вид деятельности	Общая площадь (Мга)	Предполагаемый процент общей площади, на которой ведется деятельность в 2010 г (%)	Чистые ежегодные темпы изменений накоплений углерода на 1 га (т У га ⁻¹ год ⁻¹)	Оценка чистых изменений накоплений углерода в 2010 г. (Мт У год ⁻¹)
А) улучшенные методы управления в рамках землепользования				
Управление лесным хозяйством	1900	10	0,5	100
Управление пахотными землями	600	40	0,3	75
Управление пастбищными землями	1300	10	0,5	70
Агролесомелиорация	83	30	0,5	12
Рисовые чеки	4	80	0,1	1
Управление	50	5	0,3	1

городскими землями				
Б) изменения в землепользовании				
Преобразование пахотных земель в пастбищные	600	5	0,8	24
Агролесомелирация	1	0	0	0
Восстановление водно-болотных угодий	230	5	0,4	4
Восстановление сильно деградированных почв	12	5	0,25	1

Таблица составлено по: Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство. Специальный Доклад МГЭИК, 2000, с.14.

Для всей планеты потенциал поглощения углерода за счет улучшения методов управления и изменений в землепользовании огромен. По оценкам МГЭИК данные мероприятия в аграрном секторе могут позволить дополнительно связывать как минимум 428 Мт углерода в год к 2010 г.

Данные таблицы 8 показывают огромный потенциал в накоплении углерода благодаря улучшению управления и изменениям сельскохозяйственного землепользования в России. Страна может быть самым большим в мире получателем выгод от реализации разнообразных «климатических» проектов в сельском хозяйстве.

В связи с этим вызывает сожаление потерянное с 1990-х гг. время, когда Россия постоянно сокращала площади сельскохозяйственных угодий. За период с 1990 г. площади земель, используемые сельскохозяйственными землепользователями, сократились почти на 20 млн.га - с 213,8 млн.га до 194,6 млн.га к 2003 г. Если бы в мире существовал механизм «конвертации» изменений землепользования в углеродные квоты, то экономические выгоды России могли бы быть значительными.

Борьба с эрозией

Выше уже отмечалось огромное распространение в России эрозионных процессов. Уменьшение эрозии позволит существенно снизить эмиссию углерода в результате хозяйственной деятельности. По имеющимся оценкам сейчас на долю эрозионных процессов приходится более 12% суммарной углеродной эмиссии в России (таблица 9).

Таблица 9. Эмиссия углерода в результате хозяйственной деятельности в России (2000 г.)

Источники эмиссии	Объемы эмиссии (Мт)	Объемы эмиссии в %
Сжигание ископаемого топлива	420	74,3
Вырубка лесов	40	7,1
Лесные пожары	35	6,2
Эрозия почв	70	12,4
Всего	565	100

Таблица составлена и рассчитана по: Кондратьев К.Я., Лосев К.С., Ананичева М.Д., Чеснокова И.В. Естественные основы устойчивости жизни. М.: ЦС АГО, 2003, с.183.

В России капитальные вложения в борьбу с эрозией почв характеризуются высокой экономической эффективностью. По имеющимся оценкам проведение в полном объеме противозерозионных мероприятий дает возможность увеличить производство продукции растениеводства примерно на 1/3.

Для борьбы с эрозией важное значение имеет технологическое обновление сельского хозяйства, широкое распространение почвозащитных технологий, минимизация техногенного воздействия на почвы. Например, почвозащитная (минимальная, безотвальная) обработка почвы позволяет значительно снизить экономические издержки, уменьшить энергетические затраты. Сейчас на российских полях почвозащитной техники чрезвычайно мало, распространены тяжелые машины и механизмы, приводящие к эрозии и уплотнению почв. Почвозащитной технологией охвачены незначительные площади пашни, произошло ее существенное уменьшение по сравнению с советскими временами.

Агролесомелиорация

Чрезвычайно эффективным адаптивным мероприятием является агролесомелиорация, массовая посадка лесных полос на сельскохозяйственных территориях, особенно подверженных колебаниям климата, повышенной засушливости и частым засухам. Это типичное мероприятие «двойного выигрыша» - и экономического, и экологического. Здесь нужно отметить как локальную роль агролесомелиораций – воздействие на почву, водный режим, микроклимат в регионах, так и глобальную – связывание углерода.

Среди экономических выгод лесопосадок следует выделить: повышение плодородия и урожайности в сельском хозяйстве, увеличение его экономической эффективности, рост стоимости земель сельскохозяйственных предприятий и т.д. К экологическим выгодам этого мероприятия можно отнести: связывание парниковых газов, снижение водной и ветровой эрозии почв, регулирование водного режима почв, уменьшение интенсивности засухи за счет создания благоприятного микроклимата для сельскохозяйственных культур, поддержка сохранения биоразнообразия.

Для России классическим примером высокой эколого-экономической эффективности стала существующая более ста лет агролесомелиоративная система Каменной степи в Воронежской области. Здесь сформирована система лесополос, которая наглядно демонстрирует свои преимущества. Так, средний урожай в Каменной степи почти на четверть выше, чем по региону. В условиях изменения климата особенно важна устойчивость и стабильность сельского хозяйства Каменной степи, меньшие годовые колебания урожайности при неблагоприятных погодных условиях и засухах. Здесь минимальная урожайность составляет 17 ц/га, тогда как по Центральному Черноземью существенно меньше – 9,8 ц/га^x.

Перспективы получения экономических выгод Россией от связывания углерода за счет лесопосадок в сельском хозяйстве велики с учетом разработанности соответствующих киотских механизмов. По имеющимся оценкам на сельскохозяйственных территориях необходимо посадить от 1 до 6 млн. га лесополос.

Необходимость консервации деградированных земель. Перевод пашни в пастбища.

Адаптация к климатическим изменениям предусматривает интенсификацию, перераспределение и концентрацию части технологического потенциала сельского хозяйства, что позволит компенсировать сокращение земельных ресурсов за счет

увеличения конечного выхода продукции, т.е. за счет сокращения современных огромных потерь потенциального урожая в процессе его трансформаций и движения к потребителю. Даже без учета изменения климата такой подход на сокращение сельскохозяйственных площадей не только экономически оправдан, но и экологически необходим. Сейчас, несмотря на сильную пораженность эрозией части угодий, значительное снижение их естественного плодородия, продолжается ведение полевых работ на этих землях, зачастую на основе устаревших, почворазрушающих технологий. Особенно опасно использование таких земель под пашню, так как это приводит к разрушению гумусного плодородного горизонта почвы, его смыванию и выдуванию. Уже сейчас есть опасность перейти «экологический порог» снижения плодородия, за которым начнутся деградация многих ценнейших земель и полная утеря ими плодородия. Особенно актуальна эта проблема для регионов, где велика вероятность повышения засушливости климата, - Северного Кавказа и Центрального Черноземья.

В этих условиях необходимо вывести из использования под пашню миллионы гектаров земель (по некоторым оценкам до 10-15% современной их территории), засеяв их многолетними травами, используя их под луга и т.д. Еще большее количество угодий нуждается в консервации среди пастбищных земель. Это позволит сохранить для будущих поколений ценные сельскохозяйственные угодья, защитить их от разрушающего воздействия эрозии и техники, достаточно быстро восстановить их плодородие. Чрезвычайно важным является и положительный климатический эффект консервации. Уже сейчас в мире есть примеры сделок с фермерами, предусматривающие сокращение эмиссии парниковых газов за счет вывода сельскохозяйственных земель из активного оборота.

В России для консервации угодий требуется разработать соответствующие рыночные и административные регуляторы, позволяющие вывести земли с суженным воспроизводством естественного плодородия из интенсивного использования. Определенные предпосылки для этого заложены. В августе 1992 года Правительством России принято Положение "О порядке консервации деградированных сельскохозяйственных угодий и земель, загрязненных токсичными промышленными отходами и радиоактивными веществами". В соответствии с Положением консервации подлежат сельскохозяйственные угодья с сильноэродированными, сильнозасоленными, сильнозатопленными почвами, подверженные в большой степени опустыниванию, когда использование по целевому назначению земель с указанными признаками деградации приводит к дальнейшему развитию негативных процессов, ухудшению состояния почв и экологической обстановки. Однако неразработанность механизмов реализации данного Положения не позволила улучшить землепользование в стране.

Консервационные меры уже проводятся некоторыми странами. Особенно большой экологический эффект дало выведение земель из оборота в США. В 1970-е и начале 1980-х гг. в сельском хозяйстве этой страны сложилась опасная экологическая ситуация в результате широкого развития эрозионных процессов. В ответ на это государством была разработана специальная федеральная программа консервации земель, в соответствии с которой из сельскохозяйственного оборота было выведено свыше 10% наиболее деградировавших земель. Это позволило кардинально уменьшить интенсивность эрозионных процессов. Для привлечения фермеров к программе консервации земель американское правительство использовало широкий комплекс экономических мер в виде дотаций, ценовой поддержки, кредита и пр. В частности, практикуются определенные выплаты фермерам, которые не обрабатывают свои деградировавшие земли. В случае нарушения фермером экологических ограничений

он может лишиться существенных льгот со стороны государства. Все это позволяет с помощью косвенного рыночного регулирования эффективно осуществлять экологическую политику в сельском хозяйстве. В результате выведения из аграрного оборота деградированных земель среднегодовые суммарные выбросы парниковых газов от сельскохозяйственных источников в США уменьшилась на 2% (56 тыс.т CO₂).

В России при отсутствии развитого рынка экологически ориентированное рыночное регулирование затруднено. Довольно сложно будет и взаимодействие с частными владельцами земли - многие получили деградировавшие не по их вине земли, которые они будут вынуждены экологически реабилитировать или передать в запас, даже при большом желании этих владельцев вести сельское хозяйство. В этих условиях целесообразно создать механизм компенсации за выведение земель из оборота, за упущенную выгоду, ориентированный на "не обрабатывание" деградировавшей земли, дифференцировать плату за землю в зависимости от экологического состояния и т.д.

Отмеченные принципиальные аспекты консервации земель верны и для такого прогрессивного адаптивного мероприятия как перевод пашни в пастбища, сенокосы и пр. Фактически трансформация пашни представляет собой «мягкий» вид консервации с учетом значительного уменьшения воздействия на земельные ресурсы. Это мероприятие широко известно в мире как «углеродопоглощающее». Трансформация пашни в пастбища дает 0,8 т углерода на 1 га в год (таблица 8).

В целом в России возможны консервация и перевод пашни в пастбища на десятках миллионов гектаров, что позволит связать миллионы тонн углерода.

Многофункциональное развитие сельского хозяйства

Улучшению землепользования, снижению воздействия на климат способствует многофункциональное развитие сельского хозяйства. Понятие «многофункциональности» сельского хозяйства связано с тем, что аграрный сектор следует рассматривать не только с позиции производства продукции растениеводства и животноводства, но и более широко, учитывая социальные и экологические аспекты.

Многофункциональность предусматривает диверсификацию сельскохозяйственной деятельности, широкое развитие ее несельскохозяйственных видов, различных видов несельскохозяйственного бизнеса. Такое развитие несельскохозяйственной деятельности является важным источником поддержания устойчивости развития сельской местности, адаптации к климатическим изменениям, занятости и доходов сельского населения, значение которой было существенным всегда в силу сезонности аграрного труда и невозможности обеспечить интенсивную круглогодичную занятость работников в сельском производстве. В будущем роль несельскохозяйственной деятельности еще более возрастет по мере сокращения удельного веса сельхозпроизводства в местной экономике. Особенно развитие многофункционального сельского хозяйства может стать актуальным для регионов, которые наиболее сильно могут пострадать от изменения климата.

К основным направлениям развития несельскохозяйственной деятельности можно отнести:

- Хранение, переработка и сбыт сельскохозяйственной продукции,
- Сельский и экологический туризм,
- Сельская торговля,
- Народные промыслы и ремесла,
- Бытовое и социально-культурное обслуживание населения,

- Заготовка и переработка дикорастущих плодов и ягод, лекарственных растений и другого природного сырья,
 - Заготовка древесины и деревообработка, производство строительных материалов и строительство,
 - Транспортные услуги,
 - Рыболовство и охота и обеспечение связанных с ней услуг.
- Данный список можно еще существенно увеличить.

Заключение

1. Современная социально-экономическая система российского сельского хозяйства представляет собой достаточно хрупкое, но относительно равновесное образование. Любое сильное вмешательство в эту систему и нарушение сложившегося равновесия может привести к дальнейшей деградации аграрного сектора. К числу мощных факторов потенциальной дестабилизации относится изменение климата.

2. Проблема воздействия изменения климата на сельское хозяйство России является чрезвычайно сложной и малоизученной. В связи с очевидностью наступления климатических изменений необходима дальнейшая разработка прогнозов, подготовка на их основе специальных мероприятий по адаптации аграрного сектора страны к новым природным условиям при вероятном сдвиге сельского хозяйства на север и аридизации южных регионов европейской части страны.

3. Представляется опасным, что в официальных правительственных документах, в частности МЭРТ и Госкомгидромета, широко распространены благоприятные прогнозы для сельского хозяйства страны, предсказания вероятного роста его продуктивности в результате климатических изменений.

4. Для имеющихся прогнозов влияния климатических изменений часто используются несистемные подходы и методы, что приводит к некорректным выводам. В частности, в методическом плане не учитывается структура плодородия и совокупность видов капитала. Для аграрных прогнозов необходимо дифференцировать различные виды плодородия – естественное, искусственное и экономическое. Во многих современных сценариях идентификация урожайности как естественного плодородия приводит к некорректным оценкам роста сельскохозяйственного производства при изменении климата. В прогнозах фактически учитывается только один вид капитала – природный, при этом недооценивается значение для адаптации сельского хозяйства к климатическим изменениям трех других видов капитала – человеческого, физического и институционального.

5. Отмеченная некорректность прогнозных подходов для России приводит к недоучету сложившихся негативных экологических, социальных и экономических трендов на селе, наложение которых на тенденцию климатических изменений может ухудшить общую сельскохозяйственную ситуацию в ближайшие десятилетия. Среди таких тенденций надо выделить: нарастание экологических проблем в земледелии; негативные социальные процессы на селе и деградацию человеческого капитала; появление новых видов болезней и вредителей сельскохозяйственных растений; неразвитость сферы инфраструктуры и переработки; возможное уменьшение конкурентоспособности сельского хозяйства в результате вступления России в ВТО.

6. Программа адаптации землепользования и сельского хозяйства к изменениям климата должна предусматривать решение двух задач: 1) смягчить последствия климатических изменений и поддержать уровень продовольственной безопасности страны; 2) минимизировать воздействие сельского хозяйства на климат путем

связывания дополнительного количества парниковых газов - по сравнению с современным уровнем – за счет совершенствования землепользования.

7. Общая социально-экономическая ситуация в стране и, в частности, недооценка климатических угроз, свидетельствует о целесообразности реализации в сельском хозяйстве России политики «двойного выигрыша», когда ориентируемые на экономические выгоды мероприятия позволят получить и экологический выигрыш. В связи с этим в самые ближайшие годы программу адаптации землепользования к климатическим изменениям в целях облегчения ее формирования во властных структурах, государственной поддержки и реализации, популяризации среди сельского населения и пр. целесообразно проводить под экономическими лозунгами.

8. Программу адаптации землепользования и сельского хозяйства к изменениям климата целесообразно разбить на две подпрограммы в зависимости от времени реализации и экономической эффективности. В первую подпрограмму можно включить ближайшие по времени реализации меры политики «двойного выигрыша», во вторую подпрограмму – более отдаленные по времени меры социального и экологического характера, а также капиталоемкие мероприятия. Среди мер «двойного выигрыша» для России наиболее актуальны: борьба с эрозией, включающая минимизацию обработки земли; агролесомелиорация; консервация земель и перевод пашни в пастбища; поддержка развития многофункционального сельского хозяйства.

Можно выделить три источника средств для программы адаптации сельского хозяйства к изменениям климата: собственные средства сельскохозяйственных производителей, государственные и зарубежные, связанные с механизмами Киотского протокола.

9. Сложной проблемой является учет изменений в сельскохозяйственном землепользовании, его идентификация и количественная оценка с точки зрения выбросов или поглощения парниковых газов. В статьях 3.3 и 3.4 Киотского протокола есть положения, на основе которых можно отражать баланс парниковых газов в результате изменения использования сельскохозяйственных земель, но конкретные механизмы не доработаны. Сейчас экономические выгоды Россией от связывания углерода в сельском хозяйстве за счет совершенствования землепользования могут быть получены только от лесопосадок в сельском хозяйстве.

10. В целом можно отметить дефицит государственной поддержки экологически и экономически эффективных мероприятий. Среди имеющихся барьеров, препятствующих совершенствованию сельскохозяйственного землепользования, следует выделить: общий дефицит средств в сельском хозяйстве и, в частности, на внедрение новых технологий и покупку специальной техники; слабость законодательной базы; инерционность подходов и мышления самих сельскохозяйственных производителей (проблема человеческого капитала); отсутствие знаний и образовательных программ, показывающих выгоды изменения стандартов землепользования, и т.д.

11. Проблема «утечек» не является актуальной для России и не станет препятствием для реализации «климатических» проектов в сельском хозяйстве. В стране имеются огромные площади маргинальных сельскохозяйственных угодий. Перспективное направление развития аграрного сектора – увеличение его производительности и рост урожайности при определенной концентрации имеющихся ресурсов, что может быть достигнуто при дальнейшем сокращении пахотных земель и сельскохозяйственных угодий в целом.

12. Имеющиеся оценки показывают огромный потенциал в накоплении углерода благодаря улучшению управления и изменениям сельскохозяйственного землепользования в России. Страна может быть одним из самых больших в мире

получателей выгод от реализации разнообразных «климатических» проектов в сельском хозяйстве при условии доработки соответствующих механизмов Киотского протокола.

ⁱ Первые десять лет. РКИК ООН, 2004, с.71-72.

ⁱⁱ Влияние глобальных изменений климата на функционирование основных отраслей и здоровье населения России. М.: Эдиториал УРСС, 2001, с.212.

ⁱⁱⁱ Глобальные и региональные изменения климата и их природные и социально-экономические последствия / отв.ред. В.М.Котляков. М.: ГЕОС, 2000

^{iv} U.K. Meteorological Office. Climate Change and Its Impacts: A Global Perspective. 1997, Brittanic Crown Copyright.

^v Коломыц Э.Г. Региональная модель глобальных изменений природной среды. М.: Наука, 2003, с.297.

^{vi} Иванов В.Д., Кузнецова Е.В., Шевченко В.Е. Почвы Центрального Черноземья в начале третьего тысячелетия // Агроэкологический вестник, 2003, № 5, с.2-3.

^{vii} См., например, Ревич Б.А., Платонов А.Е., Малеев В.В., Беэр С.А. Новая угроза. М.: РРЭЦ, WWF, 2003.

^{viii} WTO и сельское хозяйство России. М.: Экономический факультет МГУ, ТЕИС, 2003, с.22.

^{ix} Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство. Специальный Доклад МГЭИК, 2000, с.8.

^x Хомяков П.М., Иванов В.Д. и др. Геоэкологическое моделирование для целей управления природопользованием в условиях изменения природной среды и климата/под ред. П.М.Хомякова. М.: Эдиториал УРСС, 2002.

ЛИТЕРАТУРА

Алферов А.М., Бусаров В.Н., Менжулин Г.В., Пегов С.А. и др. Влияние глобальных изменений природной среды и климата на функционирование экономики России/под ред. Н.П.Лаверова. М.: УРСС, 1998.

Бердин В. Краткий обзор существующего в Российской Федерации опыта по механизмам гибкости Киотского протокола. М.: Всемирный Банк, 2004.

Влияние глобальных изменений климата на функционирование основных отраслей и здоровье населения России. М.: Эдиториал УРСС, 2001.

WTO и сельское хозяйство России. М.: Экономический факультет МГУ, ТЕИС, 2003.

Глобальные и региональные изменения климата и их природные и социально-экономические последствия / отв.ред. В.М.Котляков. М.: ГЕОС, 2000.

Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Российской Федерации в 2001 году». М.: Минприроды России, 2002.

Данилов-Данильян В.И. Киотский протокол: критика критики. «Зеленый мир», № 11-12, 2002.

Доклад о развитии человеческого потенциала в Российской Федерации за 2001 год. М.: ПРООН, ИнтерДиалект+, 2002.

Драгавцева И.А., Жуков В.А., Святкина О.А. Проблемы адаптации аграрного сектора экономики юга России к ожидаемым изменениям климата // Формы и методы научного и организационно-экономического обеспечения отраслей в условиях рыночных отношений. Краснодар, 2001.

Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство. Специальный Доклад МГЭИК, 2000

Золотокрылин А.Н. Воздействие вариаций климата на урожайность зерновых в СССР. - в кн. Проблемы агроклиматологии, микроклиматологии и климатологии почв. М.: Русское географическое общество, 1993.

Иванов В.Д., Кузнецова Е.В., Шевченко В.Е. Почвы Центрального Черноземья в начале третьего тысячелетия // Агрэкологический вестник, 2003, № 5.

Изменение климата. Комплект информационных карточек по изменению климата. ЮНЕП, РККООН, 2003.

Изменение климата: проблемы и решения. Мурманск, 2004.

Израэль Ю. Что делать с климатом. «Известия» 20.01.01.

Индикаторы устойчивого развития России (эколого-экономические аспекты)/под ред. С.Н. Бобылева и П.А.Макеенко. М.: ЦПРП, 2001.

Киотский протокол. 1997.

Киотский протокол: вопросы и ответы. ВВФ, РРЭЦ, 2003.

Киселев С.В. О присоединении России к ВТО в области сельского хозяйства // ВТО и сельское хозяйство России. М.: Экономический факультет МГУ, ТЕИС, 2003.

«Климатические изменения: взгляд из России»/под ред. В.И.Данилова-Данильяна. М.: РРЭЦ, Защита природы, ТЕИС, 2003

Кокорин А.О., Грицевич И.Г., Сафонов Г.В. Изменение климата и Киотский протокол – реалии и практические возможности. М.: WWF, 2004

Коломыц Э.Г. Региональная модель глобальных изменений природной среды. М.: Наука, 2003

Кондратьев К.Я., Лосев К.С., Ананичева М.Д., Чеснокова И.В. Естественнонаучные основы устойчивости жизни. М.: ЦС АГО, 2003.

Национальный доклад по проблемам изменения климата. М.: Минэкономразвития России, 2002.

На пути к устойчивому развитию России. № 27, 2004

Отчет об углубленном анализе Третьего Национального сообщения Российской Федерации. Секретариат РКИК. 2003

Охрана окружающей среды в России: Стат.сб./Госкомстат России. М.: 2001.

Парниковые газы – глобальный экологический ресурс. Справочное пособие. М.: WWF, 2004.

Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Том XVII. Институт глобального климата и экологии. СтП, Гидрометеоздат, 2000.

Раунер Ю.Л. Климат и урожай зерновых культур. М.: Наука, 1981.

Ревич Б.А., Платонов А.Е., Малеев В.В., Беэр С.А. Новая угроза. М.: РРЭЦ, WWF, 2003.

Российский статистический ежегодник. 2002. М.: Госкомстат России, 2002.

Сиротенко О.Д. Глобальные изменения климата и продовольственная безопасность России в XXI веке // Сб. докладов международной конференции «Продовольственная безопасность России. МСХ РФ. М.: 2002.

Сухотин Ю.М., Моисеев Ю.В. Глобальное изменение климата и его влияние на сельское хозяйство России // Информационный бюллетень МСХ РФ, 2000, № 9-10.

Третье Национальное сообщение Российской Федерации о деятельности по Конвенции. Росгидромет, 2002

Управление парниковыми газами в России: региональные проекты и инициативы бизнеса. М.: ЦЭПР, 2004.

Чирков Ю.И. Проблема устойчивости урожаев в связи с колебаниями климата // Проблемы агроклиматологии, микроклиматологии и климатологии почв. М.: Русское географическое общество, 1993.

Хомяков П.М., Иванов В.Д. и др. Геоэкологическое моделирование для целей управления природопользованием в условиях изменения природной среды и климата/под ред. П.М.Хомякова. М.: Эдиториал УРСС, 2002.

Экологическое досье России. № 4(5), 2003.

Экономика природопользования (обзорная информация). ВИНТИ, 2001, №2.

Carbon cycle research and agriculture's role in reducing climate change : Hearing before the Comm. on agriculture, nutrition, a. forestry US Senate, Subcomm. on research, nutrition a. general legislation, 106th Congr., 2d sess. May 4, 2000. Wash.: Gov. print. off., 2000. IV.

Lewandrovski J., Schimmelpfennig D. Economic Implications of Climate Change For US Agriculture: Assessing Regent Evidence // Land Econ. , 1999, 75, #1.

U.K. Meteorological Office. Climate Change and Its Impacts: A Global Perspective. 1997, Brittanic Crown Copyright.