

06.01.02 Мелиорация, рекультивация и охрана земель

УДК 502/504:63

И. П. АЙДАРОВ

Российская академия наук

ПУТИ ПЕРЕХОДА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СТРАНЫ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ

Рассмотрены пути совершенствования систем земледелия, позволяющие эффективно использовать природно-ресурсный потенциал и снять основные противоречия между сельским хозяйством и охраной природной среды.

Почва, биоклиматический потенциал, сельскохозяйственное производство, биоразнообразие, адаптивное земледелие, продовольственная и экологическая безопасность.

The ways of improvement of farming systems allowing to effectively use a natural-resource potential and eliminate main contradictions between agriculture and environmental protection are considered here.

Soil, bioclimatic potential, agricultural production, biodiversity, adaptive farming, food and ecological safety.

Не останавливаясь на анализе социально-экономических проблем, рассмотрим причины низкой эффективности и нестабильности сельскохозяйственного производства, связанные с особенностями почвенно-климатических условий и систем земледелия страны. Этим вопросам посвящены многочисленные публикации, в которых рассматриваются и анализируются различные показатели тепло- и влагообеспеченности и связи их с урожайностью сельскохозяйственных культур [1–4]. Одним из наиболее распространенных показателей является биоклиматический потенциал (БКП), характеризующий относительную тепло- и влагообеспеченность растений. Этот потенциал оказался очень удобным для объяснения низкой эффектив-

ности сельскохозяйственного производства. Величины БКП в России в 2–3 раза ниже, чем в Европе и Америке.

Вместе с тем, по оценкам ряда ученых, Россия по природно-ресурсному потенциалу на душу населения значительно превышает потенциал развитых стран. Об этом еще в XVIII веке писал известный русский экономист И. М. Комов: «Русское земледелие имеет великие возможности, каких нет ни в одной из западных европейских стран, взятых в отдельности. Да, мы почти все европейские климаты имеем, нет ни одного овоща, хлеба, травы или дерева в Европе, кое бы у нас, в южных или северных провинциях, расти не могло» [5].

Наличие таких полярных мнений требует анализа существа проблемы.

Основные причины низкой эффективности сельскохозяйственного производства в стране заключаются в особенностях формирования и функционирования агроценозов. Основные отличия сельскохозяйственных угодий от природных ландшафтов, определяющие низкую эффективность использования БКП в сельском хозяйстве, включают:

1. Замену естественного отбора искусственным с целью получения максимального объема биомассы. Достигается это за счет замены природного разнообразия растительности небольшим числом высокопродуктивных видов сельскохозяйственных растений. Почва при этом рассматривается в основном как источник влаги и элементов питания, запасы которых можно искусственно пополнять. Проблема замены естественного отбора заключается в том, что высокопродуктивные сельскохозяйственные растения не обладают устойчивостью к изменению факторов внешней среды и требуют более узких пределов и более интенсивного и точного регулирования факторов роста и развития. Поэтому, если совокупность природных растений, идеально приспособленных к особенностям почвенно-климатических условий, использует природно-ресурсный потенциал на 80...90 %, то сельскохозяйственные растения в многолетнем плане используют этот потенциал не более чем на 15...25 % [4, 6]. Это обстоятельство дает основание утверждать, что широко распространенное мнение о неконкурентоспособном сельскохозяйственном производстве страны не обосновано. Дело совсем не в абсолютных значениях биоклиматического потенциала, а в эффективности его использования. В действительности страна располагает огромными резервами для дальнейшего развития сельскохозяйственного производства и без сомнения является вполне конкурентоспособной на мировом рынке производства сельскохозяйственной продукции.

2. Повсеместный переход от травопольной системы земледелия к пропашной и увеличение площади пашни в погоне за объемом производства сельскохозяйственной продукции. Применение зернопропашных севооборотов с чистыми парами, содержание зерновых в которых достигало 60 % и более, привело

к катастрофическим последствиям. Снижение биоразнообразия и многократная механическая обработка почв нарушили устойчивость агроценозов, включая практически все природные процессы. Все это привело к деградации не только почв и ухудшению качества водных ресурсов, но и к снижению стабильности сельскохозяйственного производства в результате усиления зависимости урожайности от погодных условий и массового поражения сельскохозяйственных растений вредителями и болезнями. В связи с этим увеличение вложений в сельское хозяйство не дает адекватного пропорционального увеличения отдачи.

3. Отчуждение значительной части биомассы с урожаем, что сопровождается разрушением продукционно-деструкционного процесса и биологического круговорота органического вещества и химических элементов и приводит к снижению плодородия почв [6–8].

4. Изменение структуры водного и теплового балансов, содержания почвенных микроорганизмов, т. е. основных факторов, влияющих на развитие деградиционных процессов (эрозия, дефляция, сработка запасов гумуса и др.) [3, 8, 9]. В обрабатываемых почвах, при существующей системе земледелия, более 50 % солнечной энергии и более 20 % атмосферных осадков расходуется на теплообмен с атмосферой и поверхностный сток и практически не участвует в процессах производства биомассы.

5. Неудовлетворительная ресурсная база сельскохозяйственного производства. Основу ресурсной базы в современных условиях составляют почвы (80...90 %), труд и капитал в сумме не превышают 10...20 %. В развитых странах ресурсная база выглядит иначе – капитал составляет 60 %, труд и почва – 10 и 30 % соответственно (Из Государственного доклада «О состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2009 году»).

Выполненные обобщения показали, что низкая эффективность использования природно-ресурсного потенциала в сельском хозяйстве является следствием существующей системы земледелия, которая до последнего времени остается утилитарной по своей сути. Заменяв биологическую эволюцию технической и используя процессы искусственного отбора,

человек как-то незаметно превратился из «царя природы» в ее заложника.

Вместе с тем, следует отметить, что проблемы совершенствования системы земледелия в стране рассматривались неоднократно, начиная с XIX века. Наиболее обстоятельно вопросы улучшения состояния земель и повышения эффективности сельскохозяйственного производства были рассмотрены в сталинском плане преобразования природы (Постановление № 3960 «О плане полезащитных лесонасаждений, строительства прудов и водоемов, внедрении травопольных севооборотов...», 1948). Этот план предусматривал улучшение условий и стабилизацию сельскохозяйственного производства за счет устройства лесных полезащитных насаждений на площади 5,2 млн га и повсеместное применение травопольной системы земледелия. К сожалению, план был реализован только частично, а дальнейшее развитие сельского хозяйства пошло по пути замены травопольной системы земледелия на пропашную и распашки целинных земель на площади более 30 млн га.

В 1993 году академиком А. А. Жученко была разработана стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства страны. Стратегия предусматривала сохранение биоразнообразия и генофонда дикой природы, создание сортов и гибридов растений, сочетающих высокую продуктивность с экологической устойчивостью и использование биологических механизмов саморегуляции [10]. Однако если на концептуальном уровне стратегия адаптивного земледелия выглядит логично и убедительно, то перевод основных идей и положений на язык конкретных мероприятий и технологий пока не разработан. В связи с этим целесообразно рассмотреть опыт зарубежных стран, где устойчивое сельскохозяйственное производство доведено до конкретных технологий. Основа указанных технологий – устранение противоречий между продовольственной и экологической безопасностью и превращение сельского хозяйства не только в высокопродуктивную отрасль экономики, но и в эффективную природоохранную деятельность. Задача эта решается, во-

первых, за счет включения в состав севооборотов покровных культур и, во-вторых – за счет минимальной обработки почв. Применение покровных культур предусматривает введение в состав севооборота до 30...40 видов культур и полное исключение чистых паров. Смеси покровных культур включают злаки и широколиственные теплолюбивые и холодоустойчивые растения. Подбор состава покровных культур производится с учетом особенностей почвенно-климатических и хозяйственных условий. Технология обработки почв исключает вспашку с оборотом пласта и уменьшает число обработок почвы [4, 8, 11].

Обобщение имеющихся данных показало, что применение указанных технологий позволяет в значительной степени решить не только экономические, но и экологические задачи сельского хозяйства, включая увеличение эффективности использования биоклиматического потенциала до 50...60 %, снижение опасности развития процессов эрозии и дефляции почв, массового поражения сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями, накопление органического вещества и массы почвенных микроорганизмов [6, 11].

Рассмотрим возможность использования адаптивной системы земледелия применительно к условиям Южного федерального округа Российской Федерации, применяя для этого обобщенные данные по существующей структуре использования земель и составу севооборотов (таблица).

Существующая и прогнозная структура использования земель

Виды сельскохозяйственных угодий	Площади, %	
	Существующие	Прогнозные
Лес	1	2
Лесные полезащитные полосы	–	8
Луга	16	22
Сенокосы и пастбища	26	36
Пашня*	47	27
Лесные вырубki	1	–
Водоемы	4	4
Нарушенные земли	5	1

* В состав севооборотов включены покровные культуры и предусматривается минимальная обработка почв.

Приведенные в таблице данные показывают, что антропогенная нагрузка на природные системы может быть снижена с 53 до 28 %, т. е. до пороговых значений, обеспечивающих предупреждение самопроизвольного развития деградационных процессов. В соответствии с изменением системы земледелия и увеличением площадей природных и полуприродных угодий (леса, луга, сенокосы и пастбища) биоразнообразие увеличивается с 50 до 80 % от природного. При указанном увеличении биоразнообразия продуктивность сельскохозяйственных угодий увеличится в 1,7 раза [6, 9].

Последствия увеличения экологической стабильности экосистем проявляются в снижении зависимости урожайности сельскохозяйственных культур от погодных условий. Основным показателем стабильности сельскохозяйственного производства может служить коэффициент вариации урожайности по годам:

$$C_v \approx B^{-1,5},$$

где C_v – коэффициент вариации урожайности в многолетнем плане, доля от 1; B – биоразнообразие растительности, доля от 1.

В существующих условиях $C_v = 0,28$; в прогнозных – 0,14. Снижение коэффициента вариации имеет большое значение не только с точки зрения стабильности сельскохозяйственного производства, но и снижения затрат на создание инфраструктуры по хранению и переработке сельскохозяйственной продукции в урожайные годы.

Выполненные расчеты подтверждают целесообразность внедрения адаптивной системы земледелия и возможность сохранения земель для потомков. Это в полной мере отвечает требованиям законодательства Российской Федерации, которое предусматривает сохранение природной среды, жизни и здоровья человека невзирая на затраты.

Выводы

Адаптивная система земледелия позволяет снять основные противоречия между сельскохозяйственным производством и охраной природной среды. Сельскохозяйственное производство из основного фактора деградации земель может стать эффективной при-

родоохранной деятельностью, обеспечивающей увеличение степени использования природно-ресурсного потенциала и сохранение земель для будущих поколений.

1. Агрэкология: учебник для вузов / Под ред. В. А. Черникова, А. И. Чекереса. – М.: Колос, 2000. – С. 440–454.

2. Айдаров И. П., Голованов А.И., Никольский Ю. Н. Оптимизация мелиоративных режимов орошаемых и осушаемых сельскохозяйственных земель. – М.: Агропромиздат, 1990. – 58 с.

3. Будыко М. И. Эволюция биосферы. – Л.: Гидрометеиздат, 1981. – С. 118–161.

4. Биоклиматический потенциал России: теория и практика / А. В. Гордеев [и др.] – М.: КМК, 2006. – 325 с.

5. Комов И. М. О земледелии. – М., 1789. – 318 с.

6. Айдаров И. П. Экологические основы мелиорации земель. – М.: ФГОУ ВПО МГУП, 2012. – 161 с.

7. Овсинский И. Б. Новая система земледелия [Электронный ресурс]. – URL: <http://articles.agronational.ru/no-till/5375.html> (дата обращения 01.04.14).

8. Одум Ю. Основы экологии. – М.: Мир, 1975. – 340 с.

9. Айдаров И. П. Проблемы природопользования и природообустройства в России и пути их решения. – М.: ФГОУ ВПО МГУП, 2010. – 86 с.

10. Жученко А. А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства (концепция). – Пущино: ОНТИ ПЦН РАН, 1994. – 148 с.

11. Фолкнер Э. Безумие пахаря. – М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1959. – 278 с.

12. Раменский Л. Г. Введение в комплексное почвенно-ботаническое исследование земель. – М.: ОГИЗ-Сельхозгиз, 1938. – 412 с.

Материал поступил в редакцию 05.06.14.
Айдаров Иван Петрович, доктор технических наук, академик РАН