

## 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 деграционных 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*