

## Часть Б

# Реакции ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО сектора

Сектор животноводства реагирует на описанные выше движущие силы переходом от одной системы производства продукции к другой. На фоне общей тенденции индустриализации сектора животноводства влияние движущих сил и ряд особенностей развития специфичны для стран и регионов. Более того, путь развития конкретной системы производства продукции находится под влиянием взаимодействия многих внутренних и внешних факторов.

Имеется пять стратегий, которые крупные и мелкие фермеры могут использовать для адаптации к меняющимся условиям:

- увеличить ферму или численность стада;
- разнообразить продукцию или переработку;
- интенсифицировать технологии производства;
- увеличить долю сельскохозяйственного или иного дохода;
- осуществить перевод хозяйствования из сельскохозяйственного сектора в замкнутую специализированную систему (ФАО, 2001а).

Какую стратегию или их комбинацию выберет животновод, будет зависеть от тех обстоятельств, в которых он существует. Эти обстоятельства изменяются внутри агроэкологической среды, социально-экономических условий, состояния инфраструктур и обслуживания, культурных и религиозных традиций, политической и институциональной среды и политики развития. Даже если внешние условия сходны, направления развития индивидуальных ферм/хозяйств отличаются в зависимости от доходов и возможностей производственных систем, а также от мотиваций индивидуумов, участвующих в процессе производства. Обсуждение всех этих факторов, а также как это влияют на специфические стратегии развития, выходит за рамки этого раздела. В этой связи обобщающее обсуждение движущих

факторов представлено на уровне разных систем производства животноводческой продукции.

Группировка субъектов производства животноводческой продукции на базе отдельных характеристик требует понимания структурных элементов в широкой изменчивости систем. Подходы к классификации систем производства животноводческой продукции варьируют в зависимости от целей классификации, объема и доступности данных. Важным критерием является их зависимость и связь с базой естественных ресурсов. Этот критерий приводит к изначальным отличиям между системами, разделяя их на «связанные с использованием земли» и «не связанные с использованием земли» (Ruthenberg, 1980; Jahnke, 1982; ФАО, 1996а). Последнее означает ситуацию, в которой корма для животных производятся не в самом хозяйстве и не на пастбище, а покупаются извне. Системы, основанные на связи с землей, далее подразделяются по типу использования земли - системы травяные и системы зерновые, что тесно связано с относительной значимостью животноводства в конкретной системе. При такой категоризации дальнейшие отличия могут определяться на основе характеристик агроэкологических зон, масштабов производства продукции, мобильности, размещения относительно рынка, или противоречия между средствами к существованию и коммерческой ориентацией. Классификация систем может существенно варьировать с учетом целей и точек зрения производителя. Например, разработанная Doppler (1991) более экономически ориентированная классификация базируется на определении отличий между системами, прежде всего, по рыночной или другой ориентации, и на критерии, основанном на оценке факторов получения продукции (Doppler, 1991). Schiere и De Wit (1995) предложили классификацию систем животно-

## РАЗДЕЛ 2

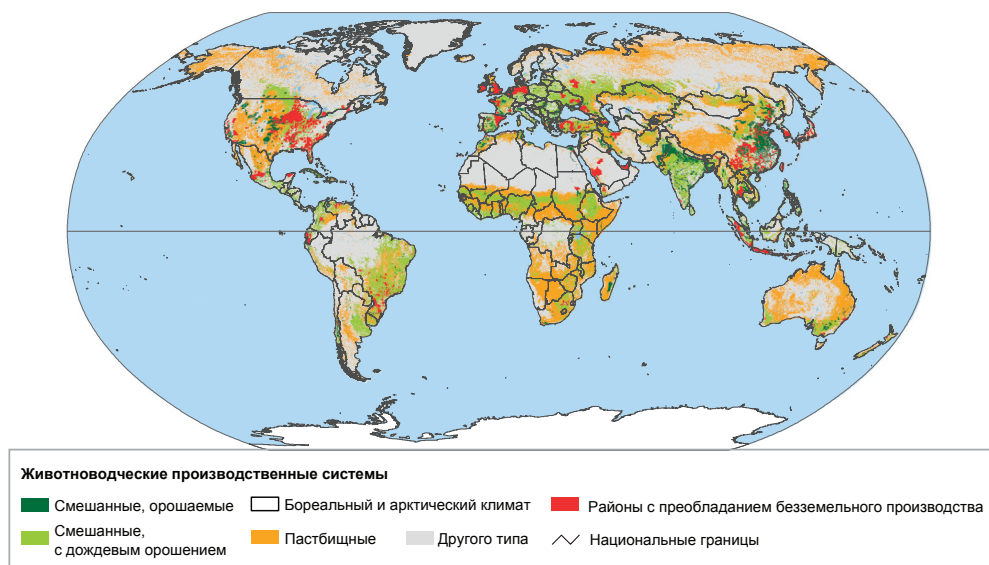
водства на основе двумерной матрицы. Одна координата основана на относительной важности животноводства и растениеводства, различаясь, по сути на: преобладающее животноводство, смешанный тип и преобладающее растениеводство. Вторая координата определяется типом хозяйствования и различиями между типом расширения хозяйства - LEIA (производство с низкими внешними затратами - low external input agriculture), новыми условиями сохранения (экологическое земледелие и т.д.) и HEIA (система с высокими внешними затратами - high external input agriculture). Эта классификация со временем четко структурируется на основе оценки взаимодействий между движущими силами и предпочтениями людей при формировании смешанных систем производства продукции (Schiere и др., 2006а).

Классификация систем производства животноводческой продукции, разработанная Seré и Steinfeld (FAO, 1996а), которая рассматривается в этом разделе, изначально выделяла две широкие категории: специализированные животноводческие системы и сме-

шанные хозяйственные системы. Животноводческие системы отличаются от смешанных хозяйств тем, что более 90 % общего объема произведенной продукции является животноводческой и менее, чем 10 % сухого вещества корма животные получают из растительных остатков или стерни. Внутри специализированной животноводческой системы «не связанная с использованием земли» система отличается от «связанной с использованием земли» на основании расчета, что в ней на гектар сельскохозяйственной площади приходится около 10 животных, а получение сухого корма на самой ферме составляет менее 10%. Смешанная система подразделяется на смешанную с естественным и искусственным (ирригационным) орошением. В смешанной ирригационной системе более, чем 10% общего объема растениеводческой продукции получают с орошаемых полей. Системы, основанные на связи с землей (полевые и смешанные), далее распределяются по агроэкологическим зонам (засушливые/полузасушливые, влажные/полувлажные и умеренные/тропические горные). На

**РИС. 38**

Размещение животноводческих производственных систем



Источники: Steinfeld и др. (2006).

рисунке 38 приведено распространение трех основных животноводческих систем, связанных с использованием земли, и приведены районы, в которых преобладают системы производства, не связанные с использованием земли.

Следующие подразделы описывают три основные категории животноводческих систем – не связанные с использованием земли, полевые и смешанные. Приведены их характеристики, тенденции развития и требования к ГРЖ. Среди первой категории систем различают промышленные системы производства продукции и мелкие пригородные/городские и сельские системы<sup>4</sup>. Среди смешанных систем в отдельном подразделе описываются специфические характеристики таких систем с ирригацией. Там, где это необходимо, приводятся различия между тремя выше определенными агроэкологическими зонами для полевых систем животноводства. Рассматриваются последствия воздействий окружающей среды на различные системы с анализом потенциала их долговременной устойчивости. Негативные средовые эффекты рассматриваются как внутренние долговременные движущие силы, которые либо способствуют, либо препятствуют изменениям в системах.

<sup>4</sup> Это отличие не совпадает с классификацией ФАО (1996а), в которой разделяются такие системы при разведении моногастричных и жвачных животных. Следует также отметить, что некоторые мелкие пригородные и городские животноводы на самом деле являются хозяевами смешанных систем, так как они выращивают зерновые и более 10% их продукции не связано с животноводством.

## 1 Индустриальные системы животноводства, не связанные с использованием земли

### 1.1 Обзор и тенденции

Описание промышленных систем животноводства неизбежно включает обсуждение тенденций при таком типе ведения хозяйства. Индустриализация животноводческого сектора в ответ на рост потребности в продукции животноводства – так называемая “революция животноводства” – получила широкое общественное и научное внимание и является, в экономическом плане, наиболее важным направлением развития в животноводстве и в сельском хозяйстве в целом. Индустриализация в сельском хозяйстве в развитых странах началась с 1960-х годов. С середины 1980-х годов эта тенденция затронула и развивающиеся страны, где в последнее десятилетие этот процесс становится очевидным (табл. 45). Такие изменения особенно ярко проявляются при оценке производства мясной продукции моногастричных животных (рис. 39).

В глобальном масштабе на системы индустриального животноводства в настоящее время приходится 67% производства мяса птиц, 42% свинины, 50% яиц, 7% говядины и телятины, 1% баранины и козлятины (табл. 46).

В странах с быстрым экономическим ростом и демографическими изменениями возникают новые рынки животноводческой продукции. Обеспечение вертикально интегрированных цепочек производства про-

**Таблица 45**

Тенденции в производстве мясной и молочной продукции в развивающихся и развитых странах

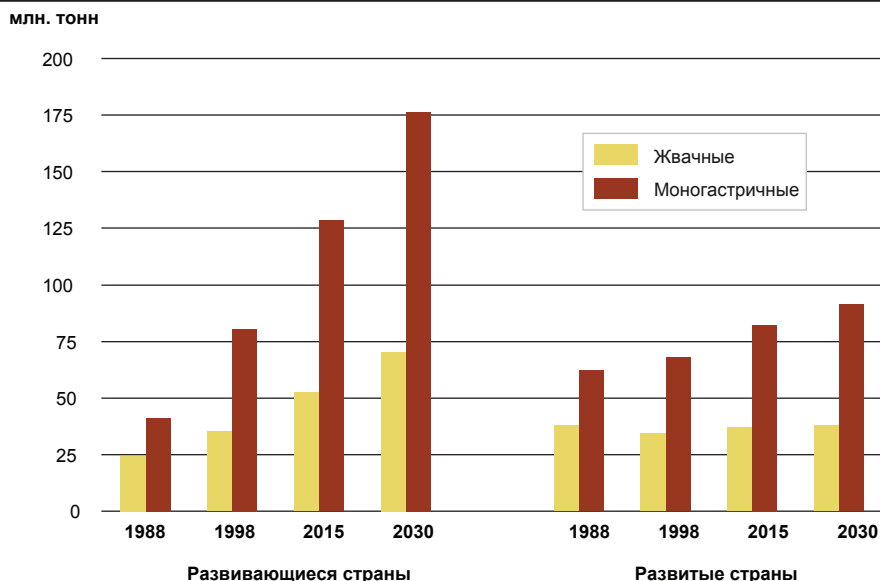
Продукция	Развивающиеся страны					Развитые страны				
	1970	1980	1990	2000	2002	1970	1980	1990	2000	2002
Ежегодное производство мяса на душу населения (кг)	12	14	19	27	28	28	40	60	99	105
Ежегодное производство молока на душу населения (кг)	31	34	40	49	51	65	77	83	80	82
Общее производство мяса (млн. тонн)	31	47	75	130	139	70	90	105	105	108
Общее производство молока (млн. тонн)	80	112	160	232	249	311	353	383	346	353
Доля мясной продукции	31	34	42	55	56	69	66	58	45	44
Доля молочной продукции	21	24	29	40	41	79	76	71	60	59

Источник: FAOSTAT.

## РАЗДЕЛ 2

РИС. 39

Производство мяса жвачных и моногастрических животных в развивающихся и развитых странах



Источник: ФАО (2002а).

Примечание: мясо жвачных – говядина и баранина; мясо моногастрических – свинина и мясо птиц.

довольствия и наличие крупных торговцев требует определенных стандартов качества продукции и продовольственной безопасности. На таких формирующихся рынках более предпочтительна продукция, полученная в индустриальных системах, которые имеют преимущества в экономическом плане, в технологических подходах к содержанию животных, в переработке продукции и в транспортировке. Развитие птицеводства, в частности, является "прерывистым", т.е. обычно не способствует постепенному увеличению производства и расширению хозяйств мелких фермеров. Более того, по мере развития городских рынков, транспортных инфраструктур и услуг, инвесторы, часто не имеющие никаких ранее налаженных связей с животноводством, начинают проникать на рынок и создают масштабные предприятия производства животноводческой продукции индустриального типа, интегрированные с современными методами переработки и торговли (ФАО, 2006f).

Возникновение индустриального животноводства зависит от наличия готовых рынков сбыта животно-

водческой продукции и от доступности необходимых средств, в частности, кормов, по относительно низкой цене. Благоприятная политическая среда, включая, например, общественные вложения в сектор животноводства, либерализацию торговли, поддержку высоких стандартов безопасности продовольствия, вносит свой вклад в скорость такого развития. Наиболее активными участниками индустриализации с.-х. производства являются Китай, Индия и Бразилия – три очень крупные развивающиеся страны, играющие лидирующую роль в своих регионах, но имеющие различные экономические структуры и организацию животноводческого сектора. Эти три страны в настоящее время определяют производство двух третей мясной продукции в развивающихся странах и более половины общего объема получаемого молока (табл. 47). Они же обеспечивают три четверти роста продукции молока и мяса в развивающихся странах (ФАО, 2006f). Индустриальные системы, не связанные с использованием земли в этих странах, главным образом, специализируются

**Таблица 46**

Численность скота и производство продуктов животноводства в мировых животноводческих системах (в среднем) в 2001-2003 гг.

	Животноводческие системы				Всего
	полевая	дождевая смешанная	ирригационная смешанная	индустриальная	
<b>Объемы животноводства (млн. голов)</b>					
Крупный рогатый скот	406,0	618,0	305,4	29,1	1 358,5
Молочные коровы	53,2	118,7	59,7	-	231,6
Буйволы	0	22,7	144,4	-	167,1
Овцы и козы	589,5	631,6	546	9,2	1 776,3
<b>Производство (млн. тонн)</b>					
Говядина и телятина	14,6	29	10,1	3,9	57,6
Баранина и козлятина	3,8	4,0	4,0	0,09	11,8
Свинина	0,9	12,5	42,1	39,8	95,3
Мясо птицы	1,2	8,1	14,9	49,7	73,9
Яйца	0,5	5,6	23,3	29,5	58,9
Молоко	71,6	319,2	203,7	-	594,5

Источник: ФАО (1996а), обновлено ФАО (2004).

на производстве мяса птицы и свинины, а говядина, шерсть и молоко в большей степени производятся в полевых и смешанных системах.

Процесс индустриализации может быть охарактеризован как сочетание трех главных тенденций - интенсификация, увеличение масштабов производства и региональная концентрация.

### Интенсификация

Интенсификация животноводства происходит во многих направлениях. В частности, в течение последних десятилетий произошло существенное

улучшение качества кормов. Снижается доля обогащенной клетчаткой и энергией пищи и увеличивается производство продукции, богатой белком и разными добавками, способствующими биоконверсии. В условиях интенсификации производство продукции животноводства все меньше зависит от доступности местных кормовых ресурсов, таких как местные корма, растительные остатки и пищевые отходы. Все более важным становится использование концентрированных кормов, как международного так и внутреннего производства. В 2004 г. 690 млн. тонн зерновых

**Таблица 47**

Развивающиеся страны с наибольшим производством мяса и молока (2004)

Группы стран/Страна	Мясо	Молоко	Мясо	Молоко
	(млн. тонн)		(%)	
Развивающиеся страны	148,2	262,7	100	100
Китай	70,8	22,5	47,8	8,6
Индия	6,0	90,4	4,0	34,4
Бразилия	19,9	23,5	13,4	8,9
"Большая тройка"	96,7	136,4	65,2	51,9

Источник: ФАО (2006f).

## РАЗДЕЛ 2

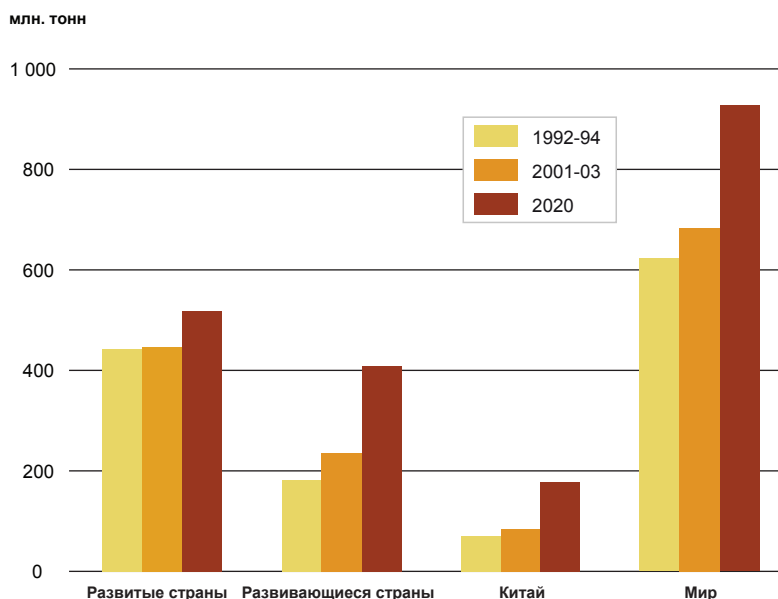
было использовано для кормления животных (34% мирового урожая зерновых) и 18 млн. тонн масленичных (главным образом, сои). Планируется, что эти цифры будут продолжать возрастать (рис. 40, для зерновых). Дополнительно, в качестве кормов было использовано 295 млн. тонн остатков переработки богатых белком сельскохозяйственных культур и пищевого производства (главным образом отруби, жмыхи и рыбная мука). Свины и птицы наиболее эффективно используют такие корма, и наиболее высокая скорость конверсии корма была достигнута в секторе птицеводства. Для жвачных преимущественное использование концентрированных кормов типично для стран с низким соотношением цен зерно/мясо. Обычно, это соотношение выше в развивающихся странах с дефицитом зерновых, в которых скармливание животным зерновых оказывается невыгодным.

Интенсификация животноводства приводит к техническим улучшениям и в других областях, таких как

генетика, ветеринария и управление животноводческим производством. За счет высокого уровня поступления внешних средств меняется вся среда производства животноводческой продукции, включая контроль патогенов, количество и качество кормов, температуру, свет, влажность и количество доступного пространства, создавая условия, при которых генетический потенциал животных высокопродуктивных пород может быть полностью реализован. В таких условиях используется небольшое число пород и направление работы с ними обусловлено стремлением получить максимальное количество продукции. Технические достижения распространяются в результате увеличивающейся поддержки производителей организациями по обслуживанию сельскохозяйственного производства и специализации в направлении получения одного вида продукции. Это сопровождается массовым переходом от традиционных форм хозяйствования к коммерческим, работающим с одним видом продукции. В результате, эффективность использования естественных ресурсов и выход продук-

РИС. 40

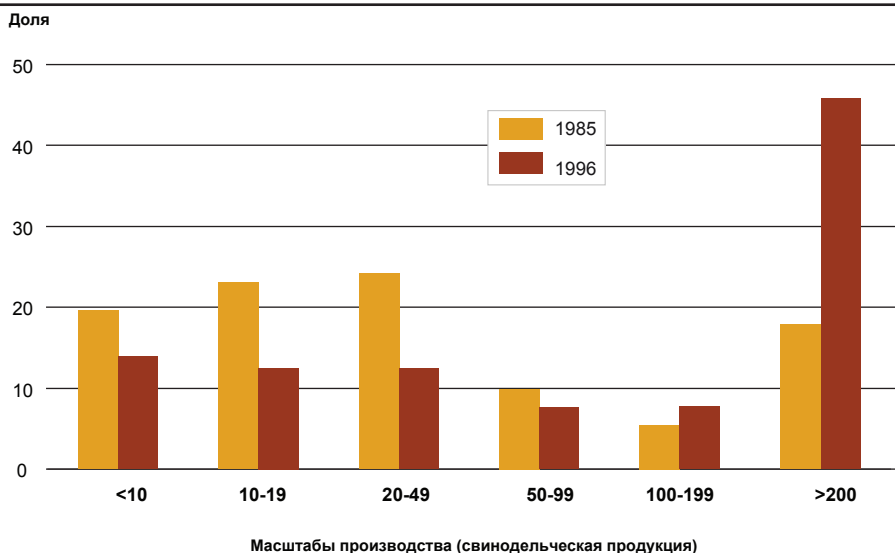
Изменения в объеме зерновых, используемых в качестве кормов (1992-1994 и 2020 гг.)



Источник: ФАОСТАТ для цифр 1992-1994 гг. и 2001-2003 гг. и ФАО (2002а) для цифр 2020 г.

**РИС. 41**

Изменения относительной численности свиноводческих хозяйств разного размера в Бразилии (1985 – 1996 гг.)



Источник: De Camargo Barros и др. (2003).

ции на одну голову существенно увеличивается. За 24 года (1980-2004 гг.) выход свинины, мяса птицы и молока увеличился на 61%, 32% и 21%, соответственно (ФАО, 2006d).

Интенсификация животноводства может сопровождаться использованием всего набора доступных технологий для его улучшения без необходимости его индустриализации. Это может быть эффективной стратегией для небольших хозяйств в целях улучшения их жизнеобеспечения, если существует поддержка политики и инфраструктуры. Например, производство молока в Индии продолжает основываться на функционировании небольших хозяйств. Кооперативные движения, поддерживаемые Национальным правлением развития молочной торговли, успешно продвигают мелких производителей молока на растущие городские рынки, обеспечивают их кормами, средствами лечения животных и базовыми знаниями, необходимыми для интенсификации производства (ФАО, 2006f). В других странах такие тенденции могут отличаться. Например, в Бразилии число мелких производителей молочной

продукции уменьшается, тогда как государственный сектор увеличивается (ФАО, 2006е).

#### **Увеличение масштабов животноводства**

Кроме интенсификации, процесс индустриализации сопровождается интенсификацией масштабов производства продукции. Экономия, обусловленная ростом масштабов, т.е. уменьшение затрат за счет расширения объемов производства на разных стадиях процесса получения продукции, включает создание больших производственных мощностей. В результате, число производителей быстро уменьшается, даже, если сам сектор, в целом, увеличивается. В большинстве быстро развивающихся экономик количество животноводов существенно уменьшается. Например, рисунок 41 свидетельствует о том, что в Бразилии в период с 1985 по 1996 гг. наблюдалось большое увеличение доли свиноводческих хозяйств, имеющих более 200 свиноматок.

В местностях, где возможность получения альтернативной работы ограничена, цена семейного труда низка, и содержание животных остается экономи-

## РАЗДЕЛ 2

чески выгодной областью для небогатых хозяйств. Однако если в других отраслях потребность в рабочей силе увеличивается, то уменьшается привлекательность работы в мелких фермерских хозяйствах. Фермеры - арендаторы и безземельные животноводы постепенно находят другую работу, часто в городской зоне. Мелкие землевладельцы будут, вероятно, находить более привлекательной сдачу внаем или продажу своих владений, чем их обработку.

Различные товары потребления и различные стадии процесса их производства отличаются по своему потенциалу в отношении экономической выгоды при увеличении масштаба их производств. Такие возможности выше в отраслях, теснее связанных с перерабатывающей промышленностью (например, скотобойня, молочные заводы). Птицеводство является самым легко механизуемым сектором и изменяется к индустриальным формам даже в странах, медленно развивающихся. В случае свиноводства, в Азии экономически более выгодно получать конечную продукцию от взрослых свиней, а не от поросят (Roarongsakorn и др., 2003). В молочном производстве продолжают доминировать семейные хозяйства, поскольку высокие затраты труда требуют использования такого вида деятельности, снижающего заработную плату. Однако, расширение мелкого производства с доходом, ниже прожиточного минимума сталкивается с множеством препятствий, снижением конкурентоспособности и другими факторами риска.

### **Географическое концентрирование**

Географическое распределение животноводства имеет много общих черт в большинстве развивающихся стран. Обычно области производства животноводческой продукции располагаются вблизи местных кормовых ресурсов, особенно, если ресурсы ограничены или нет других источников, кроме естественных пастбищ или растительных остатков. Разведение жвачных животных может быть объяснено наличием таких ресурсов, тогда как размещение свиней и птиц более тесно связано условиями жизнедеятельности человека в связи с их ролью в переработке пищевых отходов.

Когда урбанизация и экономический подъем приводят к росту объемов запросов на животноводческую

продукцию, возникают крупномасштабные производители, которые, на начальных этапах, располагаются неподалеку от городов и поселений. Животноводческая продукция – скоропортящаяся и ее сохранение без охлаждения и переработки является серьезной проблемой. Для того, чтобы уменьшить стоимость транспортировки, животные должны располагаться близко к центру спроса. Таким образом, животноводческое производство физически оказывается отделенным от производства кормовых ресурсов. На следующей стадии развиваются инфраструктуры и технологии, необходимые для обеспечения возможности содержания животных вдали от рынков продажи продукции. Животноводство удаляется от городских центров под влиянием ряда факторов, таких как пониженная стоимость земли и труда, облегченный доступ к кормам, сниженные экологические проблемы, уменьшенное налогообложение и снижение вероятности инфекционных заболеваний.

### **1.2 Экологические вопросы**

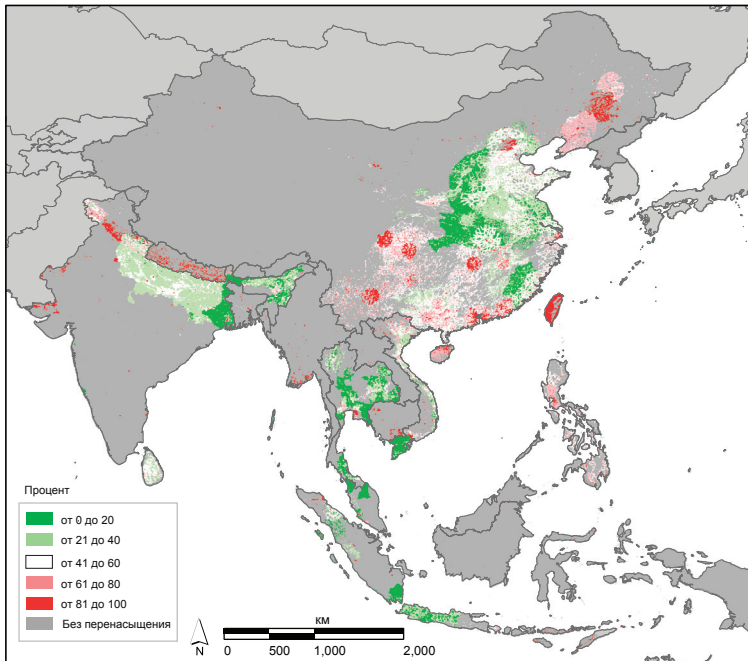
Проблемы экологических последствий деятельности предприятий животноводства в наибольшей степени возникают в связи с индустриальными системами. Это особенно справедливо для тех случаев, когда их развитие происходит очень быстро, без соответствующих регулирующих правил. Хотя, как следует из последующего обсуждения, имеется большое количество проблем с таким типом хозяйствования, индустриализация может иметь ряд преимуществ в связи с экологическими перспективами. Методы интенсификации производства продукции имеют особые преимущества, связанные с разработкой технологий, направленных на увеличение эффективности биоконверсии корма (ФАО, 2005а). Коммерческое животноводство предпочитает повышать эффективность использованиякупаемых кормов. В то же время, эта причина потенциально обеспечивает развитие природосберегающих интенсивных индустриальных технологий, чему обычно препятствуют необоснованно низкие цены на естественные ресурсы.

Географическое разделение растениеводческих и животноводческих хозяйств путем концентрации животноводства в районах с небольшим количеством или полным отсутствием сельскохозяйственных угодий приводит к глубоким экологическим по-



**РИС. 42**

Оценка вклада животноводства в общую фосфатную нагрузку на сельскохозяйственные угодья в районах, имеющих баланс фосфатов более 10 кг на гектар (отдельные страны Азии, 1998 – 2000 гг.)



Источник: Gerber и др. (2005).

следствиям – главным образом, связанным с нарушением правил пользования водными ресурсами (Naylor и др., 2005). Пищевые отравления могут возникать по разным причинам, включая избыточное применение минеральных удобрений на посевах или неправильную утилизацию сельскохозяйственных или промышленных отходов. В случае животноводства, пищевые отравления, главным образом, возникают за счет того, что в кормах присутствует остаточное количество удобрений, что, чаще всего, наблюдается в районах, близких к городам (рис. 42).

Интенсивное использование минеральных удобрений на полях приводит к попаданию нитратов и фосфатов в воду. Избыточное их присутствие в водных потоках приводит к феномену, известному как эвтрофикация – рост водорослей, отбирающих кислород у других форм водной жизни. В разных частях

мира неустойчивые экосистемы, важные резервуары биоразнообразия, такие как болота, мангровые заросли и коралловые рифы находятся в угрожающем состоянии. В Южно-Китайском море было установлено, что загрязнение, связанное с животноводством, является главной причиной массового «цветения» водорослей, включая произошедшее в 1998 г., которое уничтожило более 80% рыб в районе 100 км<sup>2</sup> прибрежной зоны (ФАО, 2005а).

Индустриальные системы производства продукции часто нуждаются в накоплении и хранении удобрений. На этом этапе потеря азота происходит, главным образом, в форме аммония, выделяемого с поверхности удобрений (ФАО, 1996b). Высвобождение аммония может приводить к локальному окислению и эвтрофикации окружающей среды и разрушать такие неустойчивые экосистемы,

## РАЗДЕЛ 2

как леса. Закись азота, являясь особенно активным компонентом парниковых газов, также вырабатывается из органических удобрений, производимых животными (по современным оценкам 17% глобальных выбросов парниковых газов производится животноводческими предприятиями) (табл. 48). Другой проблемой для работы крупных животноводческих производств является загрязнение пастбищ и посевов тяжелыми металлами, вызывающими нарушения здоровья при их попадании в пищевые цепи. Медь и цинк являются пищевыми добавками, которыми обогащают концентрированные корма, тогда как кадмий попадает в корма как загрязнитель. Неправильное манипулирование добавками и удобрениями может также приводить к загрязнению патогенами водных и почвенных ресурсов.

Другой путь, по которому животноводство вносит свой вклад в выброс парниковых газов (в данном случае, двуокиси углерода), обусловлен необходимостью транспортировки больших объемов кормов на длинные расстояния, что требует расхода природно-

го топлива. В случае увеличения концентрации метана в атмосфере, его эмиссия связана с особенностями пищеварения жвачных, причем, в большей степени, в случае использования низкокачественных кормов. В этой ситуации промышленное животноводство, предпочтительно использующее концентрированные корма, и породы, наиболее эффективные в отношении биоконверсии корма, будут иметь очевидные преимущества в отношении объемов выделенного метана на единицу животноводческой продукции.

Необходимо учитывать также средовые эффекты при производстве кормов. Около 33% пашни используется для выращивания кормов для животных, главным образом, в виде концентратов (ФАО, 2006с). Большинство такой продукции получают при использовании высоких доз удобрений и пестицидов. Расширение площадей, используемых для выращивания зерновых, представляет опасность для биоразнообразия. В Латинской Америке, например, большие площади тропических лесов уничтожены в целях расширения пахотных земель для производ-

Таблица 48

Вклад сельского хозяйства в образование глобальных парниковых газов и других эмиссий

Газ	Двуокись углерода	Метан	Закись азота	Оксид азота	Аммоний
Главные эффекты	Изменения климата	Изменения климата	Изменения климата	Повышение кислотности почвы и воды	Повышение кислотности почвы и воды и эвтрофикация
Сельскохозяйственные источники (оценивается по % вкладу в суммарную глобальную эмиссию)	Меняется используемая земля, особенно в отношении уменьшения лесных участков	Жвачные (15)	Животноводство (включая удобрения, вносимые в угодья) (17)	Сжигание биомассы (13)	Животноводство (включая удобрения, вносимые в угодья) (44)
		Рисоводство (11)	Минеральные удобрения (8)	Органические и минеральные удобрения (2)	Минеральные удобрения (17)
		Сжигание биомассы (7)	Сжигание биомассы (3)		Сжигание биомассы (11)
Сельскохозяйственные выбросы в % от общих антропогенных источников	15	49	66	27	93
Ожидаемые изменения в сельскохозяйственной эмиссии к 2030 г	Устойчивое или уменьшающееся	От рисоводства: устойчивое или уменьшающееся	Увеличение на 35–60%		От животноводства: увеличение на 60%
		От животноводства: увеличение на 60%			

Источник: ФАО (2002а).

ства кормов для животных (в частности, сои). Рост запросов стимулирует увеличение экспорта кормов из таких стран, как Бразилия, для использования их в системах интенсивного животноводства в странах, где земельные ресурсы ограничены (ФАО, 2006г).

Будущее индустриального производства животноводческой продукции связано с концентрацией большого поголовья животных в ограниченном пространстве. Повышение плотности животных на единицу площади создает среду, в которой легко распространяются различные инфекционные болезни, особенно, если не предприняты специальные предупреждающие меры. Следовательно, индустриальное производство будет широко использовать различные ветеринарные препараты, которые, при неправильном использовании, могут попадать в пищевую цепочку и оказывать неблагоприятные эффекты на здоровье человека. Также, гигиенические требования к крупным животноводческим хозяйствам влекут за собой использование большого количества химических моющих средств и других препаратов, таких как фунгициды, которые, при неправильном применении, становятся потенциальным источником загрязнения окружающей среды.

## 2 Мелкомасштабные системы животноводства, не связанные с использованием земли

### 2.1 Обзор

В настоящее время вклад в производство продовольствия мелкомасштабных систем, не связанных с использованием земли, в экономических показателях приблизительно такой же, как и индустриальных систем. Ранее их фактический вклад никогда не оценивался в глобальном масштабе, но в последнее время в большинстве стран официальные структуры, исследователи и специалисты, изучающие развитие животноводства, стали уделять мелким пригородным/городским животноводческим хозяйствам большее значение. Исследование некоторых африканских, азиатских и латиноамериканских городов выявило неожиданно большое число городских животноводов, в число которых входят даже достаточно обеспеченные жители (Waters-Bayer, 1996; ФАО 2001b). В общем, до сих пор остает-

ся неизвестным ни точный масштаб прибыли, получаемой городскими животноводами, ни их вклад в общую продовольственную безопасность. Такое отсутствие информации еще более типично для сельских безземельных систем животноводства, не связанных с использованием земли.

Мелкие животноводческие системы такого типа характеризуются отсутствием собственно зернового производства и доступа к большим общественным пастбищам. Владельцы животных, часто из неимущих слоев общества, живут в пригородных и городских районах; в сельских местностях преобладают смешанные системы хозяйства, особенно там, где наблюдается высокая плотность популяции или распределение земли среди собственников неравномерно.

Сельские животноводы, не связанные с использованием земли, как правило, нуждаются в внефермерском наемном труде по выполнению определенных работ. Корма для животных получают из разных источников, включая сбор растительных остатков, пастьбу на отдаленных участках, использование пищевых отходов и отходов переработки, укосы трав и их транспортировку на ферму, и на основе непосредственных закупок. По сравнению с их соседями, имеющими землю, безземельные сельские животноводы сталкиваются с большим количеством проблем по обеспечению животных кормами. Их цели производства зависят от их небольших возможностей и ограничиваются ими. Как правило, такие мелкие фермеры содержат местные породы или помеси, типичные для данного региона. Однако, если они вовлекаются в более активные коммерческие проекты, то могут содержать животных и высокопродуктивных пород.

Отличительной чертой городских систем животноводства является их близость к рынку потребителей, что уменьшает транспортные расходы. В связи с этим, создание животноводческих хозяйств в городе и в пригородах практиковалось с древних времен. Поводы для содержания сельскохозяйственных животных в городской черте разнообразны и включают в себя: увеличение доходов; удовольствие от содержания животных и возможности продолжения традиционной животноводческой деятельности; осуществление капитальных вложений в животноводство.

## РАЗДЕЛ 2

водство; дополнение ежедневного рациона питания свежим молоком, яйцами или мясом; возможность использования пищевых отходов при кормлении животных. Сами животные тоже вносят свой вклад (источники удобрений или тяговая сила для сектора растениеводства в городе). Однако городская среда определяет множество проблем для деятельности животноводов, например, ограниченность пространства, особенно, если речь идет о крупных животных, получение достаточного количества кормов по приемлемой цене. Городские системы животноводства часто имеют множественные связи с окружающими их сельскими областями, либо в виде обеспечения кормами животных или информации о традициях разведения и содержания животных. Родственники или наемные пастухи из сельских местностей могут заботиться о частях стад, собственниками которых являются горожане. Некоторые животные, такие как молочный скот или буйволы, могут быть вывезены в сельскую местность, чтобы уменьшить расходы на корма (Schiere и др., 2006b). Особенности пород, содержащихся в таких системах, зависят от их вида, спроса на продукцию и налаженности связей между городом и селом.

### 2.2 Проблемы природопользования

Мелкие системы животноводства в пригородных и городских зонах сталкиваются с частью тех же самых фундаментальных экологических проблем, как и индустриальные системы (например, проблемы утилизации отходов и загрязнения водных ресурсов). Масштаб проблем может быть таким же большим, как и у крупных производств, особенно в тех случаях, когда значительное число мелких производителей сконцентрировано в ограниченной местности. В дополнение к этому, активность организаций, контролирующих и регулирующих экологические вопросы, может быть низкой, а инфраструктуры по утилизации отходов могут быть слабо развиты. Другая особенность таких систем заключается в том, что люди и животные живут в тесной близости друг к другу. Это создает опасность распространения зоонозов, таких, например, как птичий грипп. Проблемы часто усиливаются из-за низких стандартов контроля здоровья животных, а также из-за отсутствия действенных механизмов

адаптации их к городской среде. Животноводство также может быть причиной других неприятных проблем, таких как шум, нечистоты, засорение канализационных систем, перегруженность транспортных дорог и имущественный ущерб. Проблемы городского животноводства усиливаются по мере увеличения концентрации людей, где возможности использования пустошей для выпаса ниже, а расстояния до пригородных посевов зерновых или пастбищ больше (Schiere и др., 2006b).

Так же как и в городской среде, некоторые безземельные сельские животноводы сталкиваются с проблемами здоровья, обусловленными необходимостью содержать животных близко (или вместе) к жилищам людей, и ограниченным доступом к ветеринарным службам. Учитывая близость пашни, использование навоза, по-видимому, является меньшей проблемой - удобрения можно продать. Увеличение числа животноводческих хозяйств может оказывать влияние на окраинные участки, используемые для скашивания травы мелкими безземельными животноводами, и содействовать разрушению этих ресурсов, хотя само количество таких участков, по определению, очень мало.

### 2.3 Изменения

В общем, мелкие безземельные животноводы имеют ограниченные возможности для развития. Однако количество неимущих горожан по-прежнему увеличивается в результате миграции сельского населения в город в поисках работы. Поскольку возможности для работы невелики и не всегда безопасны, потенциальное количество людей, вовлекаемых в городское мелкое животноводство или аграрное производство будет расти. Тесные связи между городом и селом важны для предупреждения дефицита продовольствия и использования сравнительных преимуществ каждой области. Бедные городские животноводы обычно не имеют качественной поддержки ветеринарной и других служб, поэтому в большинстве городов и поселений животноводческая деятельность, как правило, вступает в конфликт с законом. Доступ к организованным рынкам может быть ограничен недостаточным качеством продукции или гигиенических сертификатов. В то же время, растет понимание значения мелкого городского животноводства и

необходимости проведения соответствующей политики для снижения неблагоприятных эффектов на его функционирование и на поддержку жизненного уровня животноводов.

Растущий спрос на животноводческую продукцию, по-видимому, открывает новые возможности для интенсификации производства мелкими и пригородными фермерами. Например, в Индии успешно объединяются мелкие безземельные владельцы буйволов и крупного рогатого скота вокруг городских центров для сбора молока. Для птицеводства, находящегося вне крупных индустриальных систем, имеются другие источники интенсификации. Например, в Буркина-Фасо, в Лаосской Демократической Республике, Мьянме и Камбодже, производство мяса птицы увеличилось на 169%, 84%, 1530% и 106% соответственно, за период с 1984 до 2004 гг., что равно 17, 8, 153 и 17 тысячам тонн, соответственно (FAOSTAT). Рост произошел в небольших пригородных системах за счет увеличения качества и доступности кормов, совершенствования ГРЖ и практики хозяйствования. Однако вероятно, что такая интенсификация является временным явлением. Поскольку спрос на эту продукцию достаточно велик, то это влечет создание больших компаний, увеличивающих масштаб производства. Последняя тенденция наблюдается в настоящее время, например, в Камбодже.

В традиционно плотно населенных сельских районах Азии продолжается рост населения, в то время как земельные площади, используемые для выращивания сельскохозяйственных культур, не увеличиваются. Там, где имеются такие ограничения, альтернативным направлением жизнеобеспечения, помимо растениеводства, становится животноводство, не связанное с использованием земли. В случае повышения доступности рынков сбыта могут возникать дополнительные возможности для хозяйств, ориентированных на коммерческую деятельность, например, при производстве молока. Так произошло в случае кооперативного движения производителей молочной продукции в Индии, где существенная доля молока на молочных фермах производится сельскими безземельными фермерами, содержащими буйволов и крупный рогатый скот. Однако безземельные фермеры сталкиваются

с рядом трудностей в увеличении продуктивности своих стад и отар, особенно, в связи с проблемами в обеспечении животных кормами.

## **3 Пастбищные системы**

### **3.1 Обзор**

Полевые или пастбищные системы обычно находятся в зонах, непригодных или ограниченно пригодных для возделывания зерновых. Это может быть обусловлено недостаточным количеством осадков, холодом, сложным ландшафтом или переводом деградированной пашни в пастбища. Пастбищные или полевые системы распространены в умеренных, субвлажных и влажных климатических зонах, но особенно часто - в засушливых и полусушливых областях. Породы, содержащиеся в условиях пастбищных систем, хорошо адаптированы к требованиям окружающей среды, целям и системам управления животноводством. Суровые природные условия определяют пониженную надежность жизнеобеспечения, и методы управления животноводческими хозяйствами должны быть адаптированы к экстремальным климатическим ситуациям, ограничению или прекращению доступа к кормовым ресурсам.

Одна треть мелких жвачных в мире, почти одна треть крупного рогатого скота и 22% молочных коров разводятся в полевых системах (табл. 46). Эти животные производят 25% говядины и телятины, 12% молочной продукции и 32% баранины и козлятины в мире. В то время как продуктивность мелких жвачных пропорциональна их количеству, аналогичные показатели для крупного рогатого скота ниже, чем для других систем.

Пастбищные системы ведения животноводства практикуются в засушливых и полусушливых зонах, включая сельские системы стран Африки к югу от Сахары, Северной Африки, Ближнего и Среднего Востока, Южной Азии (табл. 49). Скотоводческие системы типа «ранчо» засушливых районов Австралии, США и части Южной Африки также характеризуются наличием собственности на землю, окружающую ферму (личную, коммерческой организации или группы хозяев). Продукция ранчо ориентирована на рынок – обычно это крупный рогатый скот, который

## РАЗДЕЛ 2

Таблица 49

Учетное число людей, занятых в пастбищных системах животноводства в различных географических регионах

Регион	Число людей, занятых в пастбищных системах животноводства (млн. чел.)	Доля сельских популяций (%)	Доля в суммарном количестве популяций (%)
Страны Африки, к югу от Сахары	50	12	8
Западная Азия & Северная Африка	31	18	8
Восточная Азия	20	3	2
Страны СНГ и Балтии	5	12	7
Южная Азия	10	1	0,7
Центральная & Южная Америка	5	4	1
<b>Итого</b>	<b>120</b>		

Источник: ФАО(2006h).

Расчеты основаны на публикации Thornton и др. (2002).

дорого откармливать в других системах. Овец и коз содержат для получения шерсти или шкур в субтропических зонах. В отличие от этого, традиционный пасторализм (пастбищное скотоводство) в большей степени ориентирован на обеспечение средств к существованию хозяев и основан на содержании крупного рогатого скота, верблюдов и/или мелких жвачных. Одной из задач таких хозяйств является обеспечение круглогодичного поступления молока для потребления. Другая цель – разведение животных для продажи. По-видимому, это становится все более важным в связи с ростом запросов на животноводческую продукцию. Мобильность пасущихся стад и отар позволяет эффективно использовать кормовые ресурсы, наличие которых зависит от непредсказуемого количества выпадающих осадков. Обычно доступ к общественным пастбищным и водным ресурсам регулируется муниципальными структурами.

Пастбищные системы выявлены также и в некоторых влажных и субвлажных зонах, главным образом, в Южной Америке, а также в Австралии и в Африке, в которых практикуется экстенсивное разведение крупного рогатого скота для получения говядины. Разведение буйволов сосредоточено в очень влажных областях, овцы для получения шерстной продукции разводятся в субтропических зонах Южной Америки, Австралии и Южной Африки (ФАО, 1996а). Такие системы обычно распространены в областях с ограниченными возможностями производства растениеводческой продукции в свя-

зи с биофизическими причинами или из-за отсутствия доступа к соответствующему рынку.

В пастбищных системах умеренных климатических зон разводятся высокоспециализированные животные, селекция которых проводится с учетом максимального их соответствия технологии использования. Породы из стран с умеренным климатом также могут быть использованы в большинстве тропических высокогорных зон. Однако там, где разведение животных направлено на поддержание жизнеобеспечения людей, или в районах с экстремальными климатическими условиями очень важна локальная адаптация пород и видов. В Андах Южной Америки, например, очень важна приспособленность разводимых там верблюдовых (лама, альпака, гуанако и викунья) к большим высотам. Сходным образом большое значение для жизнеобеспечения людей в горах Азии имеет разведение яков.

### 3.2 Проблемы природопользования

Пастбищное животноводство часто имеет плохую репутацию в отношении экологической безопасности. Как и во всех системах животноводства, жвачные в полевых системах являются источниками метана и, соответственно, способствуют глобальному потеплению. Несомненно, низкокачественные корма, которые вынуждены потреблять животные в таких системах, приводят к тому, что животные выделяют большое количество метана по отношению к уровню получаемой от них продукции. Однако, по-

видимому, более важными экологическими проблемами для системы пастбищного разведения крупного рогатого скота являются вытаптывание пастбищ и разрушение экосистем тропических лесов.

Длительная нагрузка на угодья может приводить к изменению видового состава растений, среди которых становится меньше кормовых трав. Оскудение растительного покрова в связи с выпасом и вытаптыванием может приводить к эрозии и утрате почвенного плодородия. В последние годы, однако, несколько изменились представления об эволюции пастбищных систем в засушливых зонах. Засушливые зоны рассматриваются как неравномерные системы, в которых абиотические факторы (наиболее очевидный из них - количество выпавших осадков), в большей степени, чем плотность животноводческих хозяйств, являются движущими силами изменений структуры растительного покрова (Behnke и др., 1993). Количество животноводческих хозяйств, в свою очередь, определяется доступным количеством растительного корма. Именно с этим связано то, что, учитывая традиционную для пастбищной системы мобильность, такие системы рассматриваются как наиболее подходящие для максимально эффективного использования растительных ресурсов в засушливых условиях для получения продукции животноводства. В менее засушливых районах доступность к растительным ресурсам более постоянна, плотность популяции здесь выше, широко распространено кошение травы и животноводство становится оседлым. Интенсивность выпаса становится существенным фактором, влияющим на состояние травяного покрова. В этих обстоятельствах вытаптывание, вместе с выкашиванием травы в малодоступных участках и чрезмерными рубками деревьев на дрова, может приводить к серьезным проблемам эрозии почв и утраты биоразнообразия (ФАО, 1996b).

Проблемы, соответственно, увеличиваются при наличии тенденций, ограничивающих мобильность животноводческих систем (см. следующий подраздел). Неправильное использование водных ресурсов или отсутствие возможностей обеспечения животных зерновым кормом может также приводить к ситуации, в которой животноводческое хозяйство, долго остающееся на одном и том же месте, пре-

пятствует нормальному восстановлению пастбищ. Другим фактором является изменение в традиционном регулировании доступа к общественным пастбищам. Это может приводить к ситуации, в которой противоречия между животноводом и ограничением доступа к пастбищу будут приводить к избыточному выпасу животных, конечным результатом чего является деградация пастбищ (ФАО, 1996а).

В Латинской Америке в ряде случаев в качестве пастбищ используются дождевые тропические леса, что является одним из факторов разрушения этих зон с богатым биоразнообразием. Не только сокращение площадей, но даже фрагментация этих экосистем на отдельные лесные участки, губительна для биоразнообразия. Следствием утраты лесов является ежегодный выброс миллиардов тонн двуокси углерода в атмосферу.

К тому же, все эти проблемы дополнительно усиливаются за счет необоснованно широкого строительства в лесных областях, ошибочной налоговой политики и субсидий, направленных на увеличение производства говядины и ее экспорта, проектами по миграции и колонизации, перемещающими бедные популяции в области с низкой плотностью населения, неправильной идентификацией и оценкой пастбищных угодий при разработке принципов регулирования прав собственности. Во многих странах приостановлена выдача субсидий, стимулирующих пастбищное скотоводство, однако животноводство продолжает быть важным движущим фактором сокращения лесов. Подсчитано, что 24 млн. гектаров в Центральной Америке и тропической Южной Америке, которые были покрыты лесами в 2000 г., будут использоваться для выпаса животных в 2010 г. Это означает, что две трети лишённых леса земель в этих областях будут переведены в пастбища. В будущем потребуются специальные политические решения для снижения скорости расширения границ сельского хозяйства и обеспечения более устойчивого и сбалансированного использования земель, чем это происходит сейчас при выпасе животных. Должен быть создан и внедрен комплекс технологий (сочетающих улучшенную организацию выпаса, генетические методы, контроль здоровья животных и т.д.) для того, чтобы животноводы могли более производительно использовать имеющуюся для выпаса землю. Растет интерес к лесо-пастбищному производству и системам, в

## РАЗДЕЛ 2

которых фермеры получают дополнительную плату за сохранение экосистем, включая сокращение выброса углерода, сохранение биоразнообразия и контролируемое использование водных ресурсов (ФАО, 2006b).

Последствия неправильного выпаса животных касаются и стран умеренного климата – например, в местах обитания, покрытых кустарниками и лесом. Вместе с тем, управляемый выпас все чаще является важным инструментом сохранения экосистем. В Англии, например, выпас используется для поддержания биоразнообразия полей, вересковых пустошей и болотистых местностей (Harris, 2002). Некоторые виды растений не реагируют на последствия выпаса, другие в его условиях погибают, третьи способны к выживанию в том случае, если выпас не совпадает с определенными стадиями их развития. В таких случаях возможно использование регулируемого выпаса для контроля распределения видов и видовых сообществ растений в соответствии с задачами их сохранения. Структура выпатывания и удобрения экскрементами также затрагивает растительный покров и может рассматриваться как элемент сохранения экосистем. К сожалению, виды растений, которые преимущественно сохраняются, не всегда являются предпочтительными в кормлении животных. Эта проблема может быть частично преодолена за счет использования различных кормовых угодий разными видами и породами животных. В этом проявляется особенно важная роль в сохранении экосистем тех пород, которые не имеют большого экономического значения в поточном производстве животноводческой продукции. Часто эти породы хорошо адаптированы к имеющемуся скудному набору кормов и способны выживать в суровых средовых условиях при низком уровне ухода за ними. Обычно сохраняемые участки в экосистемах различны и часто организуются таким образом, чтобы обеспечить многообразие ниш обитания для диких видов. Следовательно, требования к выпасу животных, используемых для поддержания таких экосистем, должны быть очень специфичными и будут способствовать успеху, если характеристики пород точно соответствуют этим требованиям. Интересное развитие это направление получило в Проекте выпаса животных (Grazing Animals Project<sup>5</sup>) в Англии, где предоставлена информация о видах растений, предпочитаемых животными опреде-

ленных пород, наряду с другими породными характеристиками, относящимися к пастбищному содержанию – выносливость, экономичность, взаимодействие с человеком и конкурентоспособность.

### 3.3 Тенденции

Как уже обсуждалось выше, устойчивость большинства систем пастбищного животноводства находится под угрозой в связи с разрушением или исчезновением традиционных практик управления пастбищами. В то же время, большие популяции людей, традиционно рассчитывающие на стабильное обеспечение животноводческой продукцией, продолжают использовать естественные пастбища как основную кормовую базу для животных. При этом, продуктивность пастбищ существенно отстает от продуктивности обрабатываемых земель, хотя детально оценить этот вопрос достаточно трудно. Ряд факторов необходимо учитывать при этом. Во-первых, интенсификация использования пастбищ часто технически затруднена и невыгодна. Препятствия обычно связаны с климатическими условиями, топографией, бедными почвами, кислотностью и распространением болезней. Трудные условия, характерные для естественных пастбищ, хорошо видны в засушливых и полузасушливых зонах стран Африки, расположенных к югу от Сахары. Эти трудности могут быть преодолены только на основе масштабных инвестиций комплексного направления; вложение в отдельные отрасли не будут иметь положительного эффекта. Кроме того, большинство пастбищ Африки и Азии находятся в общественной собственности, что также усложняет интенсификацию их использования. Отсутствие законодательной и организационной инфраструктуры в удаленных областях создает дополнительные трудности в улучшении пастбищ путем частных инвестиций. В глобальном масштабе эти ограничения нашли свое отражение в медленном росте производства мяса при пастбищном содержании животных по сравнению, в частности, с индустриальными системами (ФАО, 1996а).

Несмотря на удаленность, пастбищные системы испытывают влияние мировой экономики, политических и социальных изменений, технологического

<sup>5</sup> <http://www.grazinganimalsproject.info/pilot1024.php?detect=true>



и инфраструктурного развития. Увеличивающаяся глобализация торговли, например, может означать, что структура продаж продукции местных пастбищных систем будет меняться на основе конкуренции с импортируемым мясом или повышения уровня санитарно-гигиенических требований (ФАО, 2001с). Современные военные конфликты, характерные для многих сельских районов, разрушают скотоводство и способствуют миграции людей. Например, наличие моторизованной техники является необходимым условием для обеспечения быстрого перемещения животных в поисках пастбищ или рынков на Ближнем и Среднем Востоке (ФАО, 1996b). Так же как потенциальное разрушение традиционных систем пастбищного животноводства, появление новых возможностей меняет требования к генетическим ресурсам, снижая важность некоторых признаков, таких, например, как способность к длительному перемещению животных, и стимулирует достижение других целей, более ориентированных на рынок. Эти тенденции снижают значимость, в частности, рабочих качеств у таких животных, как верблюды и ослы. Внедрение современных ветеринарных технологий может способствовать увеличению размеров стад (ФАО, 2001с) и усиливать интродукцию экзотических для данной местности генетических ресурсов, менее адаптированных, например, к таким факторам, как инфекционные болезни, специфичные для конкретной местности.

Ряд факторов ставит под угрозу устойчивость мобильных пастбищных систем. Перевод пастбищных земель в пашни является одной из таких угроз – это часто вызвано ростом популяций в растениеводческих системах (ФАО, 1996b). Особенно разрушительным является распространение земледелия в сезонно-засушливых областях, где смена пастбищ является ключевым элементом мобильных сельских пастбищных стратегий. Активное развитие ирригации земель также способствует заметному расширению пахотных областей (ФАО, 2001с). Более того, в ответ на увеличивающуюся уязвимость жизнеобеспечения на основе животноводства, и, как следствие, рост оседлости сельских сообществ, могут нарастать тенденции к росту производства растениеводческой продукции (Morris, 1988).

Таким образом, наблюдается общая тенденция отхода от традиционных пастбищных систем производства продукции к системам, в которых сочетаются растениеводческое и животноводческое производство, но где животноводство в большой степени зависит от наличия естественных пастбищ. В странах центральной и южной Африки в последующие 50 лет предполагается существенный переход от традиционных систем к новым (Thornton и др. (2002)). В горных районах Азии маршруты перемещения людей также разрушаются из-за распространения растениеводства (ФАО, 2003). Защита традиционных пастбищных областей является проблемой для животноводов в отдельных частях Анд (вставка 102 в разделе 4, часть: Е: 6).

Политика, способствующая оседлости и ускоряющая создание или развитие частных ферм типа ранчо (с собственной землей), также играет существенную роль (ФАО, 1996b). Например, в Африке, где создание заповедников для диких видов животных, стимулируемое задачами сохранения биоразнообразия и потенциальной экономической прибылью от туризма, может вытеснять пастбищное скотоводство из традиционных мест его использования (ФАО, 2001с). Увеличение образовательных учреждений и наличие альтернативных работ (включая в миграцию в городские районы) могут уменьшать размеры трудовых ресурсов для обслуживания стад и увеличивать тенденцию к росту оседлости.

В то время как значение различных движущих сил варьирует от одной местности к другой, наблюдается общая тенденция увеличения числа людей, пытающихся обеспечить свою жизнь вне ограниченных и плохо организованных пастбищных земель. Скотоводы вынуждены менять традиционные средства жизнеобеспечения под давлением разных факторов. Они могут менять разводимые виды и породы животных, адаптируясь к изменениям средовых условий. Например, при оскудении пастбищных ресурсов, скотоводы могут менять крупный рогатый скот на мелких жвачных и верблюдов. Широко распространена также тенденция к социальной дифференциации, которая обусловлена различными возможностями реакций на истощение пастбищ, а также преимуществами в политической организации и технологическом развитии. В крупном масштабе отсутствие частных собственников среди скотоводов, с одной стороны, и

## РАЗДЕЛ 2

бедные поселения, концентрирующиеся вокруг городов, с другой, не способствуют долговременному сохранению традиционного пастбищного животноводства в перспективе. При этом породы животных пастбищных зон должны быть не только адаптированы к условиям окружающей среды, но и соответствовать нуждам и предпочтениям местных животноводов. Очевидно, что такие изменения могут существенно влиять на использование ГРЖ.

Очертив тенденции к исчезновению традиционных мобильных пастбищных животноводческих систем, необходимо отметить некоторые факторы, которые могут противодействовать этим процессам. Все больше становится понятным что: «традиционные пастбищные системы остаются ресурсом производства дешевого мяса и молока на землях, использование которых в других целях затруднено» (ФАО, 2001с).

Становится также понятным, что для сохранения и процветания естественных пастбищ и систем, основанных на их использовании, необходима соответствующая политика их развития. Важно подчеркнуть также, что для большинства жителей удаленных районов перспективы для появления альтернативных источников доходов ограничены, и содержание животных остается одной из немногих возможностей их жизнеобеспечения (ФАО, 2003). Занятие растениеводством также не всегда может быть успешным, особенно в случаях неправильного использования водных ресурсов. Однако его широкое распространение уже не позволяет, как правило, вернуться к пастбищному скотоводству (ФАО, 2001с). Имеется одна часть мира, центральная Азия, в которой еще осуществляется попытка возвращения к традиционному пастбищному скотоводству после разрушения коллективных хозяйств и инфраструктур, созданных при советской эпохе.

В экстенсивных системах разведения животных в регионе Латинской Америки и Карибов также происходят изменения. Субсидии, способствовавшие расширению пастбищного скотоводства (часто за счет тропических лесов), отменены (ФАО, 2006b). Городская потребность в продукции растениеводства и улучшение инфраструктуры дорог способствует распространению смешанных ферм (ФАО, 1996a). В то же время, осуществляется большое количество мероприятий по сохранению природных ресурсов и

окружающей среды (ФАО, 2006b). Одним из результатов этого процесса является растущий интерес к сельским системам, для которых имеется финансовая поддержка эколого-сберегающих мероприятий.

За последнее десятилетие пастбищные системы меняются в связи с изменениями температуры и количеством выпадающих осадков, обусловленных глобальным изменением климата. Конечно, трудно предсказать с высокой точностью влияние изменения климата на животноводство, однако, изменения в продолжительности вегетационного периода растений могут изменять зоны, подходящие для растениеводства. Thornton и др. (2002) предсказывают, что в странах Африки южнее от Сахары, имеющиеся области со смешанными системами ведения сельского хозяйства будут более подходящими для пастбищного фермерства к 2050 г, включая зоны, которые простираются через Сахару и Судан, южную Анголу и центр Зимбабве. В отличие от этого, некоторые пастбищные земли, главным образом, в Кении, Танзании и Эфиопии станут более удобными для смешанного фермерства. В целом, ожидается, что животноводство в африканских землях при изменениях климата, способствующего развитию растениеводства, будет сокращаться. В результате изменения климата в центральных частях Азии и Северной Америки, где пастбищные системы животноводства являются наиболее важными, ожидается, что их распространенность также будет серьезно сокращена (Phillips, 2002). Предсказывается, что увеличивающиеся частота и интенсивность засух окажут особое влияние на системы животноводства засушливых стран (ФАО, 2001с).

В зонах умеренного климата в развитых странах значимость пастбищных систем также меняется. Требования к таким системам постепенно становятся более связанными с обеспечением экологического сервиса, чем с производством продукции животноводства (ФАО, 1996a). Политические интересы обусловлены необходимостью обеспечить работой население удаленных и, как правило, относительно бедных сельских районов. В то время как местные адаптированные породы в связи с плохим сбытом животноводческой продукции в удаленных областях могут находиться под угрозой, низкопродуктивные породы подходят для их использования в других це-

**Таблица 50**

Распределение земель для выращивания растениеводческой продукции при естественном поливе

	Площади полей		Поля с естественным поливом, подходящие для растениеводства	
	Суммарно (млн. га)	Доля полей с естественным поливом, подходящих для растениеводства (%)	Итого (млн. га)	Доля полей, ограниченно подходящих для растениеводства (%)
<b>Развивающиеся страны</b>	<b>7 302</b>	<b>38</b>	<b>2 782</b>	<b>10</b>
Страны Африки южнее от Сахары	2 287	45	1 031	10
Ближний Восток/Северная Африка	1 158	9	99	32
Латинская Америка и Карибский бассейн	2 035	52	1 066	8
Южная Азия	421	52	220	5
Восточная Азия	1 401	26	366	13
<b>Индустриальные страны</b>	<b>3 248</b>	<b>27</b>	<b>874</b>	<b>20</b>
<b>Страны с переходной экономикой</b>	<b>2 305</b>	<b>22</b>	<b>497</b>	<b>18</b>
<b>Мир</b>	<b>13 400</b>	<b>31</b>	<b>4 188</b>	<b>13</b>

Источник: адаптировано из ФАО (2002a).

**Таблица 51**

Основные взаимодействия между растениеводством и животноводством в животноводческих системах, базирующихся на растениеводстве

Растениеводческая продукция	Животноводческая продукция
Растения являются источником растительных остатков и побочных продуктов, которые могут использоваться в качестве корма для животных	Крупные жвачные могут использоваться как тягловая сила для полевых работ (таких, как вспашка) и для сохранения плодородия почв
Пашотные земли, оставленные под пар или используемые как пастбища (покрытые травой и многолетними кустарниками), могут обеспечивать выпас для жвачных	Жвачные и нежвачные животные обеспечивают поддержание и улучшение плодородия почв. В большинстве сельскохозяйственных систем животные представляют единственный источник удобрений. Удобрения могут вноситься в почву или, как это делается в Южной Азии, в воду для полива овощей, остатки которых используются как корм для животных
Скашивание и подрезка (например, обработка аллей) могут обеспечивать древесный фураж для жвачных	Продажа животноводческой продукции и сдача в аренду тягловых животных позволяет получить средства для закупки удобрений и пестицидов, используемых далее в растениеводстве
	Выпас животных под деревьями и кустарниками сокращает засоренность и снижает использование гербицидов.
	Животные обеспечивают внедрение улучшенных кормовых культур в систему растениеводства как часть стратегии сохранения почв. Кормовые травы могут подсеиваться к однолетним и многолетним культурам, а также к кустарникам и деревьям, используемым в качестве изгородей в агролесоводстве

Источник: адаптировано из Devendra и др. (1997).

## РАЗДЕЛ 2

лях, таких, как сохранение пастбищ, производство специфической продукции или формирование сельского ландшафта для привлечения туристов.

## 4 Смешанные системы

### 4.1 Обзор

Среди мелких хозяйств развивающихся стран субвлажных и влажных тропиков преобладают системы производства растениеводческой продукции. Смешанные системы «растениеводство – животноводство» более распространены в полусухих, горных и умеренных районах. Использование земель для смешанного производства зависит от их пригодности к выращиванию дождевых неорошаемых культур (табл. 50) или, если количество и распределение дождей не позволяет производить продукцию, возможности ирригации.

Большая часть мировых жвачных животных содержится в смешанных системах: 68% мировой популяции крупного рогатого скота, 66% овец и коз, и 100% буйволов, от которых получают 68% говядины и телятины, 100% мяса буйволов, 67% баранины и козлятины, и 88% молока. Смешанные системы также обеспечивают производство 57% свинины, 31% мяса птиц и 49% яичной продукции (табл. 46).

Большинство смешанных систем в развивающихся странах характеризуется низким уровнем внешних поступлений, поскольку одна продукция внутри системы может использоваться для производства другой продукции внутри этой же системы (табл. 51). Растительные остатки являются источником кормов для животных, использование навоза от животных помогает сохранять плодородие почв (Savadogo, 2000), упряжные животные являются источником тягловой силы. Животноводство открывает возможности для интенсификации растениеводческих систем производства продукции из-за снижения затрат труда или дорогостоящих внешних поступлений. Кругооборот питательных веществ и ограниченное использование невозобновляемых ресурсов приводит к положительному влиянию таких систем на окружающую среду.

Традиционные смешанные системы хозяйствования развивающихся стран являются местом

жизни для большинства беднейшего населения в мире (Thornton и др. 2002). Для них животноводство дает возможность поддерживать свой уровень жизнеобеспечения, в случае необходимости продавая свою продукцию и получая наличные деньги, а также используя ряд своих продуктов в домашнем хозяйстве. При этом, расходы на ветеринарное обслуживание, корма или содержание животных остаются на минимальном уровне.

Мировые смешанные системы очень разнообразны. В умеренных зонах в развитых странах сформировалась более интенсивная практика ведения сельского хозяйства, с широким использованием внешних вложений и высокопродуктивных пород. Цели таких хозяйств, главным образом, сосредотачиваются на производстве одного вида продукции. Определенными проблемами для них являются необходимость кормления животных в течение холодных месяцев года, высокий уровень потребности населения в животноводческой продукции, наличие высокопродуктивных животных. В связи с этим, в хозяйствах отводятся целые поля для выращивания специализированного корма, который консервируют для кормления животных в зимнее время (ФАО, 1996а). В отличие от этого, в смешанных системах горных тропиков животноводство многофункционально, и одной из самых важных функций является обеспечение и поддержка растениеводства (Abegaz, 2005).

Влажные и субвлажные зоны тропиков представляют собой достаточно суровую среду для животноводства. В жарком и влажном климате особой проблемой для животноводства являются болезни. В этой среде доминирующей функцией животноводства также является обеспечение выхода растениеводческой продукции.

В засушливых зонах растениеводство становится трудным и рискованным, поэтому животноводство приобретает все более важную роль при производстве продукции для продажи и домашнего потребления, поддержки разнообразных потребностей жизнеобеспечения в условиях рискованного растениеводства. Ограниченное количество растительных остатков увеличивает значение пастбищ как источника кормов для животных. Широко распространено использование животных как тягловых средств, а также животноводство вносит свой вклад в уве-

личение продуктивности растениеводства за счет производства органических удобрений. Топливо, в виде навозных лепешек, является важным продуктом животноводства, особенно там, где древесное топливо ограничено из-за отсутствия лесов. В таких условиях предпочтительными являются такие системы хозяйствования, в которых в течение части года возможна миграция животных к местам производства растительной продукции (Devendra и др., 2005). Для некоторых зон такая практика является традиционной, однако, в других случаях необходимость такого использования ГРЖ возникает в результате меняющихся условий окружающей среды.

#### 4.2 Проблемы природопользования

Смешанная система сельскохозяйственного производства, если она хорошо организована и управляема, обычно рассматривается как относительно благоприятная в экологическом смысле. Преимущественное применение тягловых животных уменьшает необходимость использования ископаемого топлива. Отходы растительного и животноводческого производства перерабатываются через другие компоненты этих систем, сохраняются плодородие почв, и питательные вещества не выходят в экосистемы, в которых они могут действовать как загрязнители. С точки зрения биоразнообразия, такие мелкие смешанные системы имеют большие возможности для поддержки разнообразия деревьев и птиц по сравнению с пастбищными. Добавление органических удобрений в почву также увеличивает разнообразие почвенной флоры и фауны. С другой стороны, выраженное воздействие пастбищ на места, прилегающие к пашням, может уменьшать биоразнообразие. Усиление обработки почв может также приводить к фрагментации сред обитания диких видов.

Устойчивость смешанных систем сельскохозяйственного производства часто находится под угрозой, связанной с экологическими проблемами. На систему влияют как изменения в потребностях, так и взаимодействия с естественными ресурсными базами, от которых зависит продуктивность животноводства. Ключевым вопросом является баланс питательных веществ (FAO, 1996b). Высокий уровень запросов на животноводческую продукцию может превзойти про-

дуктивные возможности смешанных систем и привести к изменениям, направленным на производство специализированной продукции. Минеральные удобрения замещают естественные органические, тракторы используются вместо тягловой силы животных, а высокопродуктивные сорта растений дают меньше остатков, которые используются в кормлении животных. Животноводческое и растениеводческое производство постепенно разобщаются. В таких условиях взаимообмен питательных веществ между растениями и животными становится проблематичным, и их избыток может попадать в соседние экосистемы.

В противоположность этому, в более изолированных районах смешанные фермерские системы могут способствовать снижению выхода продукции. При росте плотности населения соотношение площадей пастбищ к пашням уменьшается, а, следовательно, уменьшается доступность переноса питательных веществ с пастбищ на обрабатываемые поля. Урожай культурных растений уменьшается, приводя к дальнейшему распространению скашивания травы и усилению конкуренции между пастбищами и обрабатываемыми землями. Использование тягловых животных также способствует распространению скашивания трав, что тоже увеличивает значение проблемы. Большое число выпасаемых животных может привести к утрате плодородия и дальнейшей эрозии почв. При отсутствии внешних поступлений для поддержки традиционных систем и сохранения плодородия почв, могут возникать негативные процессы – ситуации, которые получили название «инволюция» систем сельского хозяйства (FAO, 1998).

#### 4.3 Тенденции

На развитие смешанных систем ведения сельского хозяйства оказывают влияние, в первую очередь, такие факторы, как потребность в животноводческой продукции, доступность и стоимость необходимых средств для ее получения. Экономический рост в развитых странах приводит к высокому спросу на мясо и молоко и делает возможным выгодное вложение внешних средств, увеличивающих выход животноводческой продукции. Это приводит к изменениям, особенно в Европе и Америке, в системах производства: от умеренно смешанных фермерских систем к крупномасштабным, более механизированным агро-

## РАЗДЕЛ 2

хозяйствам с большим объемом закупаемых кормов, ветеринарных и других услуг. При этом, животноводство имеет тенденцию к специализации на производство продукции одного типа, например, мясо или молоко. Более того, наблюдается последовательное разделение растениеводства и животноводства с увеличивающейся концентрацией моногастричных животных, особенно в системах, не связанных с использованием земли. В этом контексте традиционные породы животных, адаптированные к суровым условиям или множественным целям использования, перестают быть востребованными и могут столкнуться с угрозой исчезновения. Однако есть основания полагать, что смешанная система «растениеводство – животноводство» продолжает оставаться популярной в условиях, богатых ресурсами. В Нидерландах, например, смешанная система ведения сельского хозяйства была «переоткрыта» как способ улучшения круговорота органических веществ (Bos, 2002; Van Keulen, Schiere, 2005). В других областях, таких как центральная часть США, содержание животноводческих систем внутри систем растениеводства является типичным способом смягчения рисков ведения сельского хозяйства (Schiere и др., 2004).

Как обсуждалось выше, большая часть развивающегося мира испытывает стремительный рост в потребности животноводческой продукции. Это приводит к росту систем животноводства, не связанных с использованием земли, и уменьшению традиционных смешанных систем. В районах с быстрым экономическим ростом создание альтернативных трудовых возможностей может также вносить свой вклад в отказ от использования традиционных интенсивных форм сельского хозяйствования. Рост запросов на молочную продукцию во многих развивающихся странах приводит к развитию коммерчески ориентированного мелкого молочного сектора, сосредоточенного вблизи городских рынков. К особенностям этих систем относятся высокий уровень их зависимости от внешних поступлений по сравнению с традиционными смешанными системами, и широкое использование экзотических пород и помесных животных.

Однако в тех областях, где влияние рынков ограничено, в частности, в странах Африки к югу от Сахары, проявлений, связанных с «революцией в животноводстве», не было отмечено. Удаленные

районы сталкиваются с ограниченными внешними поступлениями в такие системы и отсутствием соответствующего обслуживания, так же как и с отсутствием рыночных запросов на продукцию животноводства. Более того, в таких системах остаются важными требования к многофункциональности использования животноводства и его продукции, что ограничивает его коммерциализацию.

Изменения в распространении смешанных систем могут возникать также из-за проблем с доступностью к кормовым ресурсам. Это может приводить к изменениям в обеспеченности кормами, во взаимосвязях между растениеводством и животноводством. Увеличение населения в районах с ограниченным доступом к трудовой деятельности приводит к распространению земледелия и сокращению количества общественных пастбищ, доступных для выпаса животных. Ограничения в выпасе приводят к увеличению связи кормления животных с остатками растений. Когда площади землевладения сокращаются, структура животноводства тоже сокращается, так как возникает необходимость в использовании внешних источников кормов, таких как заготовленный и завезенный фураж. В сочетании с отмеченным выше ростом потребности в животноводческой продукции, такие изменения приводят к растущей зависимости от поступления закупаемых кормов, включая концентраты в виде зерновых или агропромышленных побочных продуктов. В этих условиях смешанные системы эволюционируют по направлению к увеличению животноводческих систем, не связанных с использованием земли.

Растущая доступность альтернативных вариантов для замены традиционных функций животноводства внутри смешанных систем существенно влияет на разнообразие ГРЖ. Распространение механизации во многих местах приводит к уменьшению важности использования тягловых животных. Такая тенденция влечет за собой изменения в выборе пород и уменьшает роль видов, используемых, главным образом, как тягловая сила - лошадей и ослов. Однако эта ситуация компенсируется таким фактором, как стоимость топлива, поэтому уменьшение роли тягловых животных не является типичным для всех районов. По своему значению использование животных увеличи-

чивается в тех частях Африки, где ранее оно ограничивалось тяжелыми почвами и присутствием мухи цеце. Расширение применения минеральных удобрений также уменьшает значимость животноводства как источника органических удобрений. Другие функции животноводства, такие как сохранение капитала и транспортная, также уменьшаются в своем значении для тех районов, где широкодоступными становятся альтернативные варианты, такие как финансовое обслуживание и технические средства передвижения.

Как отмечалось при обсуждении тенденций в пастбищных системах, изменения климата, по-видимому, могут привести к некоторым изменениям в распределении смешанных систем ведения сельского хозяйства. Сами изменения климата и связанные с ними изменения в распространении вредителей и болезней могут также приводить к изменениям в распределении смешанных систем в связи с перемещением некоторых растительных видов или с изменением состава разводимых животных.

## 5 Проблемы в смешанных ирригационных системах

Хотя непосредственное влияние ирригации оказывает на компоненту растениеводства общей системы, тем не менее условия ведения животноводства в смешанных ирригационных системах отличаются по ряду аспектов от систем с естественным увлажнением. Ирригация уменьшает неравномерность выхода продукции растениеводства и увеличивает продолжительность вегетационного периода расте-

ний в тех районах, где ранее период их роста ограничивался отсутствием дождей. Меняется система использования земель и экономическая эффективность растениеводства. В свою очередь, растет обеспеченность животноводства (чаще всего кормами), при этом меняется и роль животноводства в системе производства, что имеет косвенное влияние на все его аспекты, включая управление ГРЖ.

Ирригационные смешанные системы не распространены в умеренных зонах и в тропическом высокогорье, однако, встречаются в странах Средиземноморья и в некоторых умеренных зонах восточной Азии (ФАО, 1996а). Производство риса на искусственно орошаемых полях широко распространено в областях с высокой плотностью населения и со смешанной системой сельского хозяйства во влажных/субвлажных областях Азии. В этих системах тягловая сила животных особенно важна, поскольку требуется очень быстрая подготовка земли к следующему циклу выращивания растений. В Южной и Восточной Азии болотный буйвол (*Bubalus bubalis carabanesis*) традиционно является основным тягловым животным, однако, его роль снижается в связи с механизацией с.-х. процессов. Из-за ограниченных возможностей выпаса животных на жнивье, буйволов и крупный рогатый скот обычно кормят скошенным и привезенным фуражом, в частности, сеном. Вместе с тем, доля растительных остатков в кормах при использовании зерновых может быть сокращена из-за большей питательности последних. При кормлении свиней и птиц часто используют пищевые отходы, обеспечивая при этом некоторое дополнительное кормление (ФАО, 2001а). В этой связи появляется возможность утилизации пи-

**Таблица 52**

Доля ирригационной продукции в суммарной растениеводческой продукции развивающихся стран

Доля (проценты)	Все растения			Зерновые	
	Пахотные земли	Площади, с которых собирается урожай	Продукция	Площади, с которых собирается урожай	Продукция
Доля в 1997-1999	21	29	40	39	59
Доля в 2030	22	32	47	44	64
Доля в увеличении 1997-1999 – 2030	33	47	57	75	73

Источник: ФАО (2002а)

Примечание: В отличие от основных культурных растений, в ряде стран имеется очень малое количество информации по растениеводческой продукции, собираемой с орошаемых земель и результаты, представленные в таблице, всецело основаны на экспертных оценках.

## РАЗДЕЛ 2

щевых отходов и продуктов переработки сельскохозяйственной продукции. Утки могут содержаться на окружающих полях, питаясь рисом, насекомыми и другими беспозвоночными.

Орошение делает возможным круглогодичное производство растительной продукции в засушливых/полузасушливых зонах. В некоторых засушливых областях (например, в Израиле) получают очень высокий уровень продуктивности от молочных коров, содержащихся в условиях интенсивно регулируемых смешанных систем с искусственным орошением (ФАО, 1996а). В других местах, в частности, в Индии, смешанные системы с ирригацией (часто в полузасушливых зонах) позволяют функционировать большому количеству коммерчески ориентированных мелких молочных хозяйств, как правило, содержащих буйволов или помесных коров. В этих системах высоки потребности в пищевых ресурсах и часто они бывают низкого качества. Следовательно, производство фуража путем искусственного орошения становится все более важным. Для мелких фермеров стабильность урожайности посевных культур при ирригации дает возможность уделять меньше значения животноводству как буферной защите от рисков в растениеводстве (Shah, 2005). В областях, где преобладает крупномасштабное производство зерновых с использованием ирригации (например, некоторые регионы Ближнего и Среднего Востока), как правило, разводят достаточно большие популяции крупного рогатого скота, буйволов и мелких жвачных (ФАО, 2001а).

Смешанные ирригационные системы сталкиваются с рядом специфических экологических проблем, связанных, например, с затоплением или засолением почв, строительством дамб, и проблем, связанных с перемещением избыточного количества воды, загрязненной излишками органических веществ или пестицидов (ФАО, 1997). Подтопляемые поля обычно являются также источниками выброса метана (ФАО, 1996а). Однако, эти проблемы не являются специфичными исключительно для компоненты животноводства в таких системах.

В настоящее время в развивающихся странах сельскохозяйственные культуры с искусственным орошением, занимающие пятую часть всех возделываемых земель, обеспечивают 40% всей расте-

ниеводеческой продукции и около 60% продукции зерновых (табл. 52). Проекты развития растениеводческого производства на период до 2030 г. предполагают увеличивающуюся важность ирригационного сельского хозяйства. Ожидается, что они будут обеспечивать треть суммарного запланированного увеличения площади возделываемых земель и около 70% увеличения продукции зерновых.

В Азии, в поселениях с высокой плотностью населения, где специализация основана на производстве риса, имеется мало возможностей для расширения ирригации земель. Размеры хозяйств малы и даже интенсивные системы производства риса часто не обеспечивают достаточный уровень жизнеобеспечения (ФАО, 2001а). В этих условиях изменение хозяйственной деятельности в таких направлениях, как разведение рыб или интенсивное животноводство, может быть единственной альтернативой для прекращения ведения сельского хозяйства или для миграции в города. Новые возможности для интенсификации производства могут давать объединенные системы, такие как «рис/овощи/свины/утки/рыбы», развивающиеся, например, в Таиланде (Devendra и др., 2005).

В некоторых регионах мира имеются большие возможности для распространения систем ирригации. Однако, постоянное расширение орошаемых территорий может находиться под угрозой в связи с неправильным использованием водных ресурсов. Как отмечалось выше, могут возникать негативные экологические эффекты ирригации, если этот процесс не находится под строгим контролем и управлением. Более того, в последнее столетие использование воды выросло более, чем в два раза, по сравнению с темпами увеличения популяции. Хронический дефицит воды затрагивает многие части мира, включая большую часть Ближнего и Среднего Востока, Мексику, Пакистан и значительные территории Индии и Китая (UN Water, 2006). Сельское хозяйство с искусственным орошением обычно является отраслью, которая первой реагирует на дефицит воды. Становится очевидным, что крупномасштабные запасы грунтовой воды во многих странах в перспективе могут истощиться. Важно подчеркнуть, что имеется вероятность возникновения конфликтов в связи с возможностью доступа к воде, как на локальном уровне, так и между странами, например, там, где реки текут вдоль границ.