

4. Животноводство и окружающая среда

Для смягчения воздействия животноводческого производства на окружающую среду и гарантии устойчивого вклада сектора в обеспечение продовольственной безопасности и сокращение бедности требуются меры государственного регулирования. Животноводческое производство, как и любой другой вид экономической деятельности, может оказывать вредное воздействие на окружающую среду. Отсутствие четко закрепленных прав собственности и адекватного регулирования животноводческого сектора могут внести свой вклад в истощение и деградацию земель, водных ресурсов и биоразнообразия. При этом животноводческая отрасль сама страдает от деградации экосистем и сталкивается с растущей конкуренцией со стороны других отраслей за использование перечисленных выше ресурсов. Изменение климата представляет собой «замкнутый круг», в котором животноводческое производство является одним из источников проблемы и одновременно страдает от ее последствий. Если для повышения устойчивости животноводческого производства не будут приняты соответствующие меры, источники средств к существованию миллионов людей окажутся под угрозой.

Животноводческий сектор страдает от несовершенства рыночных механизмов и ошибок в политике на многих уровнях, в том числе от проблем, связанных с открытостью ресурсов для общего доступа, внешними факторами и ошибочными стимулами, поощряющими ведение хозяйства экологически вредными методами. Некоторые страны добились успехов в сокращении загрязнения окружающей среды и обезлесения, связанных с производством животноводческой продукции, но есть намного больше стран, где требуются соответствующие политические меры и потенциал, позволяющий их осуществить. Учитывая быстрый рост мирового спроса на продукцию животноводства, который, скорее всего, будет продолжаться, и зависимость источников средств к существованию многих людей от разведения скота и птицы, необходимо

срочно повысить эффективность использования природных ресурсов в отрасли и снизить негативное воздействие животноводческого производства на окружающую среду. Более совершенные методы хозяйствования могут способствовать снижению наносимого экологии ущерба и обеспечить значительный вклад животноводства в смягчение последствий изменения климата. Достижение этих целей требует принятия мер политического, институционального и технического характера.

Системы производства животноводческой продукции и экосистемы

Взаимодействие животноводства с экосистемами отличается комплексным характером и зависит от места и методов хозяйствования. Большинство традиционных систем животноводческого производства зависит от ресурсной базы, поскольку в этих системах используются доступные местные ресурсы, возможности альтернативного использования которых ограничены. Говоря языком экономики, это – ресурсы, обладающие низкой альтернативной ценой. Примером таких ресурсов могут служить отходы растениеводства и обширные пастбища, непригодные для возделывания сельскохозяйственных культур или для другого использования. В то же время в рамках смешанных систем сельскохозяйственного производства традиционно разводимый скот часто обеспечивает ценные для растениеводства производственные ресурсы, обуславливая тесную интеграцию этих двух секторов.

Растущий спрос на продукцию животноводства изменяет взаимосвязь между животноводством и природными ресурсами. Современные промышленные производственные системы постепенно утрачивают прямую связь с местной ресурсной базой и опираются на закупку кормов. В то же время некоторые виды ресурсов, ранее доступные для животноводства по низким

ВСТАВКА 10

Расширение производства биотоплива

Растущее использование зерновых и масличных культур для производства этанола и биодизеля как заменителей ископаемого топлива представляет для животноводческого сектора значительную проблему, обостряя конкуренцию за ресурсы. Глобальная индустрия биотоплива пережила период чрезвычайно быстрого роста, обусловленного высокими ценами на нефть в сочетании с амбициозными задачами использования возобновляемых источников энергии, поставленными правительствами по всему миру, и субсидиями, которые предоставлялись на эти цели во многих странах ОЭСР.

Быстрый рост данной индустрии повлек за собой важные последствия для динамики цен и рыночного предложения ряда продуктов растениеводства, в частности кукурузы и рапсового семени, служащих сырьем для производства биотоплива. Большинство исследований до сих пор были посвящены воздействию производства жидкого биотоплива на растениеводство. Однако такое воздействие в сильной мере испытал и животноводческий сектор. Наиболее очевидным последствием широкомасштабного производства биотоплива для животноводческого производства стал рост цен на продукцию растениеводства, что привело к удорожанию кормов. Кроме того, производство биотоплива повысило доходность выращивания сельскохозяйственных культур, что способствовало репрофилированию пастбищных угодий в посевные площади.

С другой стороны, индустрия биотоплива производит ценные побочные продукты, например, сухие гранулированные корма на основе барды и жмыховую муку, которые могут использоваться на корм скоту, заменяя в его рационе зерно. В последние годы в результате резкого роста производства биотоплива объемы таких побочных продуктов увеличились очень значительно.

Цены же на них снизились относительно цен на другие корма, и, как результат, в отдельных странах и производственных системах их доля в рационе домашнего скота растет.

Таким образом, побочные продукты производства биотоплива помогли сгладить некоторые негативные последствия роста издержек в животноводстве, которыми сопровождался бум на биотопливо. В то же время, побочные продукты дают биотопливной промышленности значительную часть доходов. Если бы животноводство не могло абсорбировать эти побочные продукты, цены на них резко бы упали, и производство биотоплива стало менее обоснованным с экономической точки зрения.

Воздействие широкомасштабного производства биотоплива на животноводческий сектор различается по странам и видам домашнего скота. Наиболее сильно оно ощущается в странах, прилагающих активные усилия к расширению использования биотоплива (например, в Соединенных Штатах Америки и в странах Европейского Союза), а также в странах, тесно привязанных к глобальной сельскохозяйственной экономике. Воздействие на отдельные сегменты животноводства также весьма неодинаково. Например, производители молока и говядины традиционно используют сухие гранулированные корма на основе барды в рационе скота, поскольку этот корм обладает привлекательным для крупного рогатого скота вкусом и хорошо усваивается. Тем самым они могут получить большую выгоду от возросшего предложения сухого гранулированного корма на основе барды, чем производители других видов скота, которым может быть не так просто изменить рацион животных, увеличив в нем долю этого компонента.

Источники: Taheripour, Hertel and Tyner, 2008a and 2008b.

ценам, все более дорожают. Это происходит либо вследствие усиливающейся конкурентной борьбы за ресурсы со стороны других отраслей экономики и других видов деятельности (например, производства биотоплива –

см. вставку 10), либо вследствие того, что общество придает все большую ценность нерыночным благам, обеспечиваемым за счет этих ресурсов (например, качеству воды и чистоте воздуха).

ТАБЛИЦА 12

Землепользование по регионам и группам стран в 1961, 1991 и 2007 годах

РЕГИОН/ГРУППА СТРАН	ПАХОТНЫЕ ЗЕМЛИ				ПАСТБИЩА				ЛЕСА ¹		
	Площадь			Доля от общей площади земель	Площадь			Доля от общей площади земель	Площадь		Доля от общей площади земель
	1961 г.	1991 г.	2007 г.		2007 г.	1961 г.	1991 г.		2007 г.	2007 г.	
(в млн га)	(в млн га)	(в млн га)	(в процентах)	(в млн га)	(в млн га)	(в млн га)	(в процентах)	(в млн га)	(в млн га)	(в процентах)	
Балтийские государства и СНГ²	235,4	224,4	198,5	9,2	302,0	326,5	362,1	16,9	848,8	849,9	39,6
Восточная Европа	48,7	45,0	39,7	34,9	20,0	20,4	16,6	14,6	34,7	35,9	31,6
Западная Европа	89,0	78,6	72,8	20,4	69,7	60,7	58,9	16,5	122,5	132,9	37,2
Развивающиеся страны Азии	404,4	452,5	466,4	17,6	623,4	805,1	832,8	31,5	532,8	532,6	20,1
Северная Африка	20,4	23,0	23,1	3,8	73,4	74,4	77,3	12,9	8,1	9,1	1,5
Страны Африки к югу от Сахары	133,8	161,3	196,1	8,3	811,8	823,8	833,7	35,3	686,8	618,2	26,2
Латинская Америка и Карибский бассейн	88,7	133,6	148,8	7,3	458,4	538,5	550,1	27,1	988,3	914,6	45,1
Северная Америка	221,5	231,3	215,5	11,5	282,3	255,4	253,7	13,6	609,2	613,5	32,9
Океания	33,4	48,5	45,6	5,4	444,5	431,4	393,0	46,3	211,9	205,5	24,2
РАЗВИТЫЕ СТРАНЫ	633,8	632,4	576,2	10,9	1119,0	1094,1	1083,4	20,5	1815,7	1829,0	34,7
РАЗВИВАЮЩИЕСЯ СТРАНЫ	647,6	770,9	834,9	10,8	1967,8	2242,6	2294,8	29,7	2252,6	2108,4	27,3
ВСЬ МИР	1281,3	1403,2	1411,1	10,8	3086,7	3336,8	3378,2	26,0	4068,3	3937,3	30,3

¹ Данные по лесам доступны только с 1991 года.² СНГ – Содружество независимых государств.

Источник: FAO, 2009b.

Отделение промышленного сельскохозяйственного производства от земли, используемой для производства кормов, ведет также к высокой концентрации отходов, что может отрицательно сказаться на способности окружающей среды их абсорбировать.

Пастбищные и смешанные системы животноводческого производства, напротив, чаще имеют довольно замкнутый характер: отходы одного вида деятельности (навоз, растительные отходы) используются в качестве производственных ресурсов для другого.

Кроме того, животноводческий сектор является источником газообразных выбросов, загрязняющих атмосферу и способствующих усилению парникового эффекта. Продолжающийся рост животноводческого производства

обострит воздействие на экологию и природные ресурсы, что требует выработки подходов, позволяющих увеличивать производство, одновременно снижая нагрузку на окружающую среду.

Животноводство и земля

Животноводство – крупнейший в мире землепользователь. Пастбища и посевные площади, отводимые под производство кормов, занимают почти 80 процентов всех сельскохозяйственных земель. Пастбища занимают площадь 3,4 миллиарда гектаров (таблица 12), кормовые культуры – 0,5 миллиарда гектаров (Steinfeld *et al.*, 2006), причем последняя цифра составляет треть всех мировых посевных площадей.

Общая площадь земель, занимаемых пастбищами, составляет 26 процентов не покрытой льдами поверхности земной суши. В основном это – земли в слишком засушливых или в слишком холодных для растениеводства районах, где плотность населения невелика. Методы хозяйствования и использование пастбищных угодий, как и продуктивность скота в пересчете на гектар, сильно различаются. На засушливых и полузасушливых землях, где располагается большая часть мировых природных лугов, интенсификация использования пастбищ часто технически неосуществима либо нерентабельна. Кроме того, на значительной части территории Африки и Азии пастбища традиционно находятся в общественной собственности. В результате ослабления традиционных институтов и расширения потребности в земле многие из них стали зонами открытого доступа. В этих и других крупных лугопастбищных системах отсутствуют стимулы и технологии совершенствования организации пастбищного хозяйства; из-за этого потенциальный выигрыш в производительности и экосистемные услуги сводятся на нет.

В отношении пастбищных угодий наблюдаются три основные тенденции: превращение в пастбища ценных экосистем (например, вырубка лесов), превращение пастбищ в земли иного назначения (посевные площади, городские районы, леса), деградация пастбищ.

Обезлесение, связанное с расширением пастбищного скотоводства, повсеместно наблюдается в Центральной и Южной Америке (Wassenaar *et al.*, 2006). В то же время пастбищные угодья все больше дробятся, бывшие луга отводятся под посевы, на них возникают городские районы. Согласно подсчетам (White, Murray and Rohweder, 2000), в посевные площади или городские районы превращено более 90 процентов высокотравных прерий Северной Америки и почти 80 процентов южноамериканских саванн. Напротив, даурские степи в Азии, восточные и южные редколесья мопане и миомбо в Африке к югу от Сахары остаются практически нетронутыми – в земли другого назначения репрофилировано менее 30 процентов их площади.

Около 20 процентов мировых пастбищных и луговых угодий в определенной мере деградировали, причем в засушливых районах степень деградации местами достигает 73 процентов (UNEP, 2004). В ходе «Оценки экосистем на рубеже тысячелетия» было подсчитано, что деградации подверглось от 10 до

20 процентов лугов, в основном в результате перетравливания. Деградация пастбищ, как правило, является следствием несоответствия плотности скота и способности пастбища восстанавливаться после выпаса и выбивания. В идеале соотношение площади земли и поголовья скота, особенно в сухом климате, следовало бы постоянно корректировать с учетом состояния пастбищ. Однако ввиду ослабления традиционных институтов, усиления потребности в ресурсах и увеличения числа препятствий для кочевки скота такая корректировка зачастую невозможна. Так, в частности, происходит в засушливых и полузасушливых районах Сахеля и Центральной Азии, где пастбища находятся в общественной собственности. Там рост населения и вторжение пахотного земледелия в пастбищные угодья резко ограничили перемещения стад и возможности в плане выпаса. К экологическим последствиям деградации пастбищ следует отнести эрозию почвы, деградацию растительного покрова, высвобождение углерода из отложений органических веществ, снижение биоразнообразия и нарушения водооборота.

Деградация пастбищ может быть в некоторой степени обратима, однако вопросы о том, как скоро этого можно достичь и какие технологии являются оптимальными, остаются предметом обсуждения. Но практически нет сомнений в том, что высокая плотность поголовья скота в ряде районов Африки и Азии приводит к снижению продуктивности, поскольку пастбищные угодья используются для выпаса слишком интенсивно. Рациональное использование пастбищных угодий может устойчиво регулироваться в рамках систем коллективной собственности. Однако в случае нарушения таких систем нередко наблюдается выбивание пастбищ. Экономическая причина, по которой индивидуальные владельцы домашнего скота пытаются максимизировать личные выгоды в случае нарушения систем коллективной собственности понятна: максимальное количество голов скота на гектар позволяет максимально использовать общественные ресурсы на личное благо. Это приводит к чрезмерной эксплуатации ресурсов, что наносит ущерб общей производительности и продовольственной безопасности домашних хозяйств.

Земли, отведенные под выращивание кормовых культур

Большая часть земель, на которых выращиваются кормовые культуры,

расположена на территории стран-членов ОЭСР, однако и ряд развивающихся стран быстро наращивают производство таких культур (наглядный пример – заметный рост производства кукурузы и сои в Южной Америке). Интенсивное производство кормовых культур может приводить к серьезной деградации земель, загрязнению вод и утрате биоразнообразия. Расширение пахотных земель за счет природных экосистем часто влечет за собой тяжелые экологические последствия, включая утрату биоразнообразия и экосистемных услуг – таких, как регулирование водопользования и противодействие эрозии.

В то время как увеличение производства зерновых достигалось в основном за счет интенсификации использования уже имеющихся земель, быстрый рост производства сои в значительной мере обеспечивался экспансией растениеводства в естественную природную среду. Нагрузка на земельные ресурсы в связи с производством кормов в последние десятилетия сглаживалась благодаря сдвигу от разведения жвачных животных к разведению свиней и птицы, где выше коэффициент конверсии корма, имеются высокопродуктивные породы и используются передовые методы организации производства.

Однако удовлетворение спроса на продукцию животноводства в будущем потребует дальнейшего повышения продуктивности скота и земель, а также расширения площадей под выращивание кормовых культур за счет пастбищ и естественной среды.

Животноводство и вода

Системы животноводческого производства различаются по количеству потребляемой воды в пересчете на единицу поголовья, а также по способам удовлетворения этих потребностей. В сравнении с интенсивными и промышленными системами, в экстенсивных те усилия, которые прилагает скот к поиску корма и воды, значительно увеличивают потребность животных в воде. С другой стороны, интенсивное производство сопряжено с дополнительной потребностью в технической воде, используемой в холодильном и моеющем оборудовании, вследствие чего общее водопотребление, как правило, оказывается намного выше, чем в экстенсивных системах. Как интенсивные, так и экстенсивные системы могут быть источниками загрязнения вод стоками, причем концентрация скота,

характерная для интенсивных систем, делает эту проблему еще более острой. В переработке продукции животноводства также потребляются большие объемы воды.

На животноводческий сектор приходится около 8 процентов мирового потребления воды, которая, в первую очередь, идет на орошение площадей, где выращиваются кормовые культуры. Развитие промышленных систем животноводческого производства увеличивает потребность в воде для выращивания кормовых культур. Объем воды, потребляемой в мире непосредственно для производства и переработки животноводческой продукции, составляет менее 1 процента, однако в засушливых районах эта доля зачастую намного выше. Например, в Ботсване доля воды, непосредственно потребляемой скотом, составляет 23 процента от всего объема водопотребления (Steinfeld *et al.*, 2006).

Животноводческий сектор может наносить ущерб качеству воды за счет загрязнения поверхностных и грунтовых вод азотом, фосфором и другими химическими элементами, патогенами и прочими веществами, в первую очередь попадающими туда из навоза в условиях ведения интенсивного животноводческого производства. Несовершенная практика использования навоза часто приводит к загрязнению и эвтрофикации поверхностных и грунтовых вод, прибрежных морских экосистем, а также к накоплению в почве тяжелых металлов. Это может нанести ущерб здоровью людей, привести к утрате биоразнообразия, способствовать изменению климата, закислению почвы и воды, деградации экосистем.

Отделение промышленного животноводства от поддерживающей его земельной базы прерывает оборот питательных веществ между землей и скотом. Это создает проблемы, связанные, с одной стороны, с резко снизившимся содержанием питательных веществ (земля, растительность, почва), а с другой – с загрязнением окружающей среды (отходы животноводства, вместо того чтобы возвращаться в землю, все чаще сбрасываются в водоемы). О масштабах данного явления говорит тот факт, что суммарное содержание питательных веществ в экскретах животных не меньше или даже больше, чем в ежегодно используемом объеме химических удобрений (Menzi *et al.*, 2009).

Есть несколько путей сокращения воздействия животноводческого сектора на водные ресурсы. Среди них – снижение потребления воды (например, за счет более эффективных методов орошения и применения в животноводстве более эффективных систем охлаждения), сокращение истощения и ущерба, наносимого источникам воды (например, за счет повышения эффективности водопользования и более совершенных методов утилизации отходов и внесения удобрений на площадях, где выращиваются кормовые культуры), а также обеспечение более активного пополнения водных ресурсов за счет совершенствования методов землепользования.

В частности, если говорить о практике использования навоза, то существует целый ряд проверенных методов, включая технологии сепарации, компостирование и анаэробное сбраживание. Они обеспечивают многочисленные выгоды, в том числе позволяют безопасно использовать навоз в производстве продовольственных и кормовых культур, улучшать санитарные условия, более эффективно бороться с запахом, производить биогаз, повышать ценность навоза как удобрения. И что самое важное – замена минеральных удобрений навозом должна снизить отрицательное воздействие производства продовольствия на окружающую среду (Menzie *et al.*, 2009).

Увеличение поголовья, необходимое для удовлетворения прогнозируемого роста спроса на продукцию животноводства, может оказать существенное воздействие на водные ресурсы и на конкуренцию за их использование. Однако до сих пор при организации исследований и планировании вопросам взаимовлияния животноводства и водных ресурсов, как правило, не уделялось должного внимания. Чтобы дальнейшее развитие животноводческого сектора не нанесло окружающей среде еще большего вреда, это упущение следует исправить.

Животноводство и биологическое разнообразие

Под биологическим разнообразием понимается наличие на Земле разных видов животных, растений и микробов (межвидовое биоразнообразие), а также богатство генов внутри определенного вида (внутривидовое биоразнообразие). Биоразнообразие включает в себе генетические вариации между особями внутри одной популяции и между популяциями.

Разнообразие экосистем – еще одна сторона биоразнообразия.

Биологическое разнообразие в сельском хозяйстве представляет собой частный случай межвидового разнообразия, искусственный продукт деятельности человека. Сельскохозяйственное биоразнообразие – это одомашненные животные и растения, а также виды, не дающие продукции, но поддерживающие производство продовольствия внутри агроэкосистем. Знания в области биоразнообразия часто являются принадлежностью определенных социальных групп и могут быть не в равной степени распространены и недостаточно свободно передаваться от одних групп населения другим (выделяемым по этническому, клановому, гендерному или экономическому признакам) (FAO, 2004b). Например, женщины, занимающиеся переработкой шерсти, могут знать характеристики породы, относящиеся непосредственно к шерсти, в то время как мужчины, пасущие скот, обладают знаниями о потребности животных в корме и воде, об их устойчивости к заболеваниям.

Различные системы животноводческого производства по-разному воздействуют на биологическое разнообразие. В интенсивных системах используется ограниченное число сортов кормовых культур и пород скота, причем в генетическом плане каждый сорт и каждая порода могут быть достаточно богатыми. Эти системы зависят от интенсивных методов выращивания кормовых культур, которые часто вносят в деградации экосистем. Вместе с тем интенсивное землепользование может даже защищать несельскохозяйственное биоразнообразие за счет снижения потребности в расширении посевных площадей и пастбищных угодий. Экстенсивные системы могут использовать большее количество пород и более разнообразные растительные ресурсы в качестве корма, но ввиду низкой производительности их вторжение в естественную среду может быть более ощутимым. В целом, влияние животноводства на биоразнообразие зависит от масштабов воздействия отрасли на окружающую среду и от того, в какой мере это воздействие распространяется на биоразнообразие, насколько конкретный вид биоразнообразия чувствителен к воздействию животноводства и как он на него реагирует (Reid, *et al.*, 2009).

Многие породы домашнего скота и птицы, являющиеся составной частью

сельскохозяйственного биоразнообразия, находятся под угрозой исчезновения, в основном в результате того, что интенсивные системы все в большей степени опираются на ограниченное число пород. Во вставке 11 рассматривается необходимость сохранения разнообразия домашних животных и птицы.

Согласно «Оценке экосистем на рубеже тысячелетия» (МЕА, 2005), наиболее важными

непосредственными причинами утраты биоразнообразия и ослабления экосистемных услуг являются изменение естественной среды обитания (например, изменения в землепользовании, изменение русел и течения рек и забор воды из них, утрата коралловых рифов, повреждение морского дна при траловом рыболовстве), изменение климата, агрессивные чужеродные виды, использование

ВСТАВКА 11

Сохранение генетических ресурсов животных

Породы скота, используемые сегодня в сельском хозяйстве и производстве продовольствия, сформировались в течение долгих лет одомашнивания и селекции. Явления, имевшие место в конце двадцатого века, – все возрастающая степень коммерциализации племенного дела, растущий спрос на пищевые продукты животного происхождения в развивающихся странах, разрыв в уровне производства в развитых и развивающихся странах, новые репродуктивные биотехнологии, облегчающие передачу генетического материала, а также возможность контролировать условия производства независимо от географического расположения – привели к новому этапу в истории международного оборота генов. Широкомасштабный международный оборот генетического материала происходит как в форме обмена между развитыми странами, так и в форме передачи из развитых стран в развивающиеся. При этом генетические потоки фокусируются на ограниченном числе пород. Кроме того, имеет место и некоторое перемещение генетических ресурсов из развивающихся регионов в развитые, преимущественно в исследовательских целях. Сегодня наиболее распространенную в мире породу крупного рогатого скота, голштино-фризскую, можно встретить, как минимум, в 128 странах. Если говорить о других видах животных, английская крупная белая порода свиней, по имеющейся информации, присутствует в 117 странах, зааненская порода коз – в 81 стране, овцы суффолкской породы разводятся в 40 странах мира.

Наиболее полным источником информации о генетическом разнообразии

сельскохозяйственных животных на глобальном уровне является Система информации о разнообразии домашних животных (<http://dad.fao.org>). В ней содержится информация о 7616 породах, включая 6536 местных и 1080 трансграничных пород. Из них 1491 порода отнесена к разряду «находящихся под угрозой»¹. Истинная цифра, вероятно, даже выше, поскольку для 36 процентов пород отсутствуют данные о размерах популяции. Регионы, в которых под угрозой находится наибольшая доля пород, – это Европа и Кавказ (28 процентов пород млекопитающих и 49 процентов пород птицы), а также Северная Америка (20 процентов пород млекопитающих и 79 процентов пород птицы). Эти два региона отличаются высокоспециализированным животноводческим производством, где доминирует небольшое число пород. Однако в других местах проблемы могут быть менее заметны лишь в силу наличия большого числа пород с неизвестным статусом угрозы. Например, в Латинской Америке и странах Карибского бассейна к категории, для которой статус угрозы неизвестен, отнесены 68 процентов пород млекопитающих и 81 процент пород птицы. В Африке это 59 процентов пород млекопитающих и 60 процентов пород птицы. Недостаток данных является серьезным ограничением для эффективной расстановки приоритетов и планирования усилий, направленных на сохранение пород. Необходимы улучшения в части отслеживания и учета размеров и структуры популяций отдельных пород, а также другой информации о породах животных и птицы.

природных ресурсов выше уровня их естественного восстановления и загрязнение.

Как на местном, так и на глобальном уровне животноводство прямым или косвенным образом способствует проявлению всех этих причин утраты биоразнообразия. Как правило, утрата биоразнообразия является следствием сочетания различных процессов деградации окружающей среды. Вследствие

этого определить вклад животноводческого сектора трудно. Еще одна трудность сопряжена с тем, что воздействие на окружающую среду оказывают многие звенья цепи производства и сбыта пищевых продуктов животного происхождения.

Связанное с животноводческим производством использование земель и изменения в таком землепользовании ведут

Быстрое распространение интенсивного животноводческого производства, использующего малое количество пород, привело к маргинализации традиционных производственных систем и связанных с ними местных пород. Рост мирового производства мяса, молока и яиц опирается на несколько высокопродуктивных пород, которые при сегодняшних методах хозяйствования и в существующих рыночных условиях обеспечивают промышленному производству наибольшую рентабельность.

Для минимизации глобальных потерь общественных благ, воплощенных в генетическом разнообразии животных, необходимы политические меры. Острые угрозы, такие как масштабные эпидемии и разного рода бедствия (засухи, наводнения, военные конфликты и пр.) также вызывают озабоченность, в первую очередь в отношении небольших, географически сконцентрированных популяций отдельных пород. Общую значимость таких угроз сложно определить количественно.

Устранить угрозы подобного рода невозможно, но можно смягчить их воздействие. В этом контексте наиважнейшую роль играет подготовленность, поскольку принимаемые в чрезвычайной ситуации эпизодические меры обычно дают гораздо меньший эффект. Знание того, какие породы обладают характеристиками, определяющими приоритетность их охраны, как эти породы распределены географически и по производственным системам, имеет основополагающее значение для планирования соответствующих действий и, в более широком плане, для устойчивого управления разнообразием сельскохозяйственных животных.

С точки зрения обеспечения средств к существованию, накопленные на местах опыт и знания все так же остаются важным активом бедными ресурсами населения, особенно в плане повышения уровня продовольственной безопасности и здоровья.

В сентябре 2007 года международное сообщество приняло первый *Глобальный план действий в области генетических ресурсов животных* (ФАО, 2007b), включающий двадцать три стратегических приоритета, направленных на борьбу с эрозией генетического многообразия животных и устойчивое использование их генетических ресурсов. Кроме того, была принята *Интерлакенская Декларация о генетических ресурсах животных*. Декларация признает наличие значительных пробелов и слабых сторон в международном и национальном потенциале по каталогизации, мониторингу, описанию, устойчивому использованию, совершенствованию и сохранению генетических ресурсов животных, что требует принятия срочных мер. В документе также содержится призыв к мобилизации значительных финансовых ресурсов и долговременной поддержке международных и национальных программ по генетическим ресурсам животных.

¹ Порода относится к категории находящихся под угрозой, если общее число способных к воспроизводству самок ниже или равно одной тысяче, либо если общее число способных к воспроизводству самцов ниже или равно 20, либо если общее число животных в популяции выше тысячи, но ниже или равно 1200 и продолжает уменьшаться, а соотношение числа способных к воспроизводству самок к числу способных к воспроизводству самцов ниже 80 процентов.

Источники: ФАО, 2007b; ФАО, 2007c.

к изменению экосистем, являющихся средой обитания определенных видов. Животноводство оказывает воздействие на изменение климата (см. «Животноводство и изменение климата»), которое, в свою очередь, влияет на экосистемы и виды. Кроме того, отрасль непосредственно воздействует на биоразнообразие за счет перемещения агрессивных чужеродных видов и использования природных ресурсов выше уровня их естественного восстановления, как, например, в случае перетравливания пастбищных угодий. Загрязнение вод и выброс аммиака, в основном в промышленных системах животноводческого производства, сокращают биоразнообразие, причем в водных экосистемах такое сокращение зачастую оказывается очень резким. Загрязнение, источником которого являются животноводческие предприятия, и перелов рыбы на производство рыбной муки, идущей на корм скоту, сокращают биоразнообразие морских экосистем (Reid *et al.*, 2009).

Воздействие животноводства на биологическое разнообразие имеет место с тех пор, как много тысячелетий назад животные были одомашнены и предоставили человеку возможность эксплуатировать ранее недоступные новые ресурсы и территории. Современные процессы деградации наложились на исторические изменения, которые продолжают воздействовать на биоразнообразие.

Различия в воздействии на окружающую среду по видам разводимого скота и типам производственных систем в животноводстве

Воздействие на окружающую среду в зависимости от видов разводимого скота и типов животноводческого производства значительно различается. Вред окружающей среде могут наносить и экстенсивные, и интенсивные производственные системы, но разными путями. Если ценность общественных ресурсов и затраты, связанные с негативным воздействием внешних факторов, не будут в полной мере осознаны и учтены, потребность в наращивании объемов производства как через интенсификацию (увеличение выхода продукции на единицу земельной площади за счет расширения использования неземельных производственных ресурсов), так и через расширение площадей (увеличение объемов производства за счет расширения площадей без изменения объемов производственных ресурсов

на единицу площади) может иметь негативные последствия для окружающей среды.

Виды разводимого скота

Крупный рогатый скот является источником многих продуктов и услуг – говядины, молока, тягловой силы. Во многих смешанных системах сельскохозяйственного производства крупный рогатый скот обычно хорошо интегрирован в оборот питательных веществ и может оказывать на окружающую среду позитивное воздействие (Steinfeld, de Haan and Blackburn, 1998) (см. таблицу 13). Во многих развивающихся странах крупный рогатый скот и буйволы используются как тягловая сила для обработки полей. В отдельных районах, в частности в странах Африки к югу от Сахары, использование скота в качестве тягловой силы расширяется, сокращая тем самым применение ископаемого топлива. Навоз крупного рогатого скота – ценное удобрение, при его использовании улучшается структура почвы, а риск перенасыщения удобрениями низок. Кроме того, при разведении крупного рогатого скота могут использоваться отходы растениеводства и побочные продукты агропромышленности, в частности мелассовый жмых и пивная дробина, часть которых в противном случае приходилось бы сжигать. Однако продуктивность крупного рогатого скота в экстенсивных производственных системах в развивающихся странах часто ограничена. В результате, большая часть корма расходуется на поддержание жизнедеятельности животного, а не на производство полезных для человека продуктов или услуг. Отсюда неэффективное использование ресурсов и часто высокий уровень наносимого окружающей среде ущерба в пересчете на единицу продукции, особенно в районах, где пастбища выбиты.

Молочный крупный рогатый скот нуждается в больших объемах грубых кормов. В результате молочные стада должны содержаться близко к источникам кормов – гораздо ближе, чем того требуют иные сегменты ориентированного на рынок животноводческого производства. Это создает больше возможностей для кругооборота питательных веществ, что оказывает на окружающую среду благотворное воздействие. Однако излишнее использование азотных удобрений в молочных хозяйствах является одной из основных причин высокого содержания нитратов в поверхностных водах в странах ОЭСР (Tamminga, 2003). Кроме того, загрязнению почвы и воды могут способствовать сброс и просачивание навозных стоков, источником

которых являются крупные молочные фермы. Говядина производится в рамках ряда производственных систем, различных по масштабам и по степени интенсификации. Значительный ущерб окружающей среде могут наносить предприятия, находящиеся по разную сторону спектра интенсификации. В экстенсивных системах крупный рогатый скот часто способствует деградации обширных природных пастбищ. При этом он является также фактором, способствующим обезлесению, поскольку для расширения пастбищ вырубается леса (таблица 13). Проистекающие отсюда выбросы углерода, утрата биоразнообразия и негативное воздействие на пополнение рек и качество воды наносят заметный вред окружающей среде. В интенсивных системах концентрация скота в откормочных хозяйствах часто ведет к загрязнению почвы и воды, поскольку количество производимого навоза и мочи значительно превосходит способность близлежащих земель их абсорбировать. Кроме того, при откорме крупного рогатого скота в откормочных хозяйствах на килограмм продукции требуется больше концентрированных кормов, чем в птицеводстве или свиноводстве. Следовательно, потребность такого производства в ресурсах выше, а его воздействие на окружающую среду сильнее. Все системы животноводческого производства являются крупными источниками выброса парниковых газов. В экстенсивных системах большая часть этих газов образуется за счет деградации земель и интестинальной ферментации, в то время как в интенсивных системах их основным источником является навоз. Более высокая относительная продуктивность скота и более низкое содержание клетчатки в рационе животных, характерные для интенсивных систем, сокращают выброс метана как продукта интестинальной ферментации в пересчете на единицу продукции.

Овцы и козы обычно разводятся в рамках экстенсивных систем. Исключение составляют небольшие откормочные хозяйства на Ближнем Востоке, в Западной Азии и в Северной Америке. Способность мелкого рогатого скота, особенно коз, к росту и размножению в условиях, непригодных для каких-либо иных форм сельского хозяйства, делает его удобным и часто незаменимым для малоимущих фермеров, поставленных в такие условия за неимением альтернативных источников средств к существованию. Однако овцы и козы

могут значительно сократить растительный покров и подорвать потенциал порослевого лесовозобновления. В условиях переуплотнения они являются источником деградации растительного покрова и почвы и наносят окружающей среде особенно сильный ущерб.

Свины в традиционных смешанных системах откармливаются пищевыми отходами и побочными продуктами агропромышленности, за счет чего биомасса, которая в противном случае была бы отправлена в отходы, превращается в высокоценный животный белок. Кроме того, свиньи требуют меньше кормов на единицу продукции, чем жвачные животные. Следовательно, сокращается потребность в земле для производства кормов. Однако подсчитано, что сегодня смешанные системы дают лишь 35 процентов продукции мирового свиноводства. Свиной навоз мог бы быть ценным удобрением, но производители растениеводческой продукции предпочитают навоз крупного рогатого скота или птичий помет, поскольку свиной навоз отличается сильным запахом и часто поступает в форме жижи. С другой стороны, свиной навоз отлично подходит для использования в установках по производству биогаза.

Птицеводство – сегмент животноводства, претерпевший самые значительные структурные изменения. В странах ОЭСР птицеводство практически полностью индустриализировано, во многих развивающихся странах промышленные системы занимают доминирующее положение. Среди традиционно разводимых видов животных (за исключением рыбы) птица обеспечивает наиболее эффективную конверсию корма, поэтому промышленное птицеводство – самый эффективный сегмент животноводства, даже с учетом его зависимости от кормового зерна и прочих высокоценных кормов. Птичий помет содержит питательные вещества в больших количествах, его сравнительно легко убирать, он широко используется в качестве удобрения. Кроме того, иногда он идет на корм жвачным животным. Если не учитывать ущерб, причиняемый окружающей среде выращиванием кормовых культур, птицеводство наносит окружающей среде меньший вред, чем разведение любых других видов животных, хотя на местном уровне этот вред может быть и значительным.

Производственные системы

Как было указано в главе 2, в ответ на растущий спрос на продукцию животного происхождения животноводческий сектор претерпевает

структурные изменения, направленные на создание более капиталоемких систем производства, специализированных и более крупных предприятий, опирающихся на покупные производственные ресурсы, более высокую продуктивность скота и большую географическую концентрацию. За счет этого изменилось и воздействие отрасли на окружающую среду. Кроме того, у животноводства появились новые возможности смягчить это воздействие, что повлекло за собой ряд последствий в плане затрат, социально-экономических и гендерных аспектов.

Структурные изменения в животноводческом производстве нередко наносят ущерб окружающей среде, но при этом и открывают возможности по сглаживанию такого ущерба. В таблице 13 показаны предварительные выводы об экологическом воздействии при различных уровнях интенсивности производства, которые также рассмотрены ниже. С разделением специализации на производство зерновых и животноводство, а также в районах концентрации отходов животноводства традиционные циклы питания, сложившиеся в производственных системах смешанного типа «зерновые-животноводство», разлаживаются. Стоимость транспортировки питательных веществ к посевным площадям часто непомерно высока (особенно если речь идет о жиж с большим содержанием воды), и навоз сбрасывается в близлежащей местности, часто с превышением ее способности к абсорбции. Это часто приводит к сильному загрязнению воды и почвы, особенно в густонаселенных районах. Однако с другой – позитивной – стороны, рост масштабов и территориальная концентрация животноводческого производства способствует реализации экологической политики за счет сокращения расходов, необходимых для ее осуществления. Высокая рентабельность предприятий делает менее обременительными затраты на обеспечение соответствия действующим требованиям, а концентрация производства на меньшем числе легкодоступных предприятий минимизирует издержки на мониторинг.

Удлинение производственно-сбытовых продовольственных цепочек, которому способствует концентрация потребителей в городских населенных пунктах, означает, что на пути от места производства кормов до места потребления продукции приходится покрывать большие географические расстояния. Сокращение транспортных издержек позволило

перебазировать производство и переработку и за счет этого сократить производственные затраты. На глобальном уровне этот процесс помог преодолеть местные ресурсные ограничения и позволил накормить население районов, где имеется дефицит продовольствия. Однако при этом имеет место масштабный отбор и перемещение питательных веществ и виртуальной воды, содержащихся в кормах и продуктах животноводства, что в долгосрочном плане чревато пагубными последствиями для экосистем и плодородия почв.

Повышение продуктивности животных и эффективности конверсии корма было достигнуто за счет применения широкого ряда технологий, включая технологии в сфере откорма, генетики, ветеринарии и содержания животных. Сдвиг в сторону разведения свиней и особенно птицы еще более повысил эффективность конверсии корма в отрасли. Вследствие этого значительно сократились потребности в земле и воде для производства кормов, необходимых для достижения уровня производства, способного удовлетворить текущий спрос.

Однако повышение производительности связано и с целым рядом экологических проблем. Относительно низкая устойчивость высокопродуктивных пород к различным болезням, концентрация большого поголовья на крупных предприятиях и необходимость предотвращать вспышки заболеваний вынуждают производителей использовать значительные количества лекарственных препаратов, часто в рамках рутинных профилактических мер. Остатки медикаментов попадают в окружающую среду, нанося вред экосистемам и здоровью человека. В частности, неоправданное применение антибиотиков привело к появлению устойчивых к их действию штаммов бактерий, которые сегодня угрожают здоровью населения в Европе и Северной Америке (Johnson *et al.* 2009). Кроме того, в сравнении с традиционными, высокопродуктивные породы скота требуют более жесткого контроля условий содержания (температуры, освещенности), что влечет за собой увеличение расхода воды и энергии.

Обезлесение и деградация земель являются основными процессами, при которых системы экстенсивного пастбищного скотоводства выделяют парниковые газы. Организацию пастбищного хозяйства можно улучшить для предотвращения потерь углерода и его улавливания, превращая тем самым экстенсивные системы в непосредственные механизмы удаления парниковых газов. Интенсификация

ТАБЛИЦА 13

Основные факторы воздействия на окружающую среду различных систем производства¹

	ЖВАЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ (КОРОВЫ, ОВЦЫ И Т.Д.)		НЕЖВАЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ (СВИНЬИ, ПТИЦА)	
	Экстенсивное пастбищное животноводство ²	Интенсивные системы ³	Традиционные системы ⁴	Промышленные системы
ВЫБРОСЫ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ				
Выбросы CO ₂ в результате землепользования и репрофилирования земель на пастбищное животноводство и производство кормовых культур	---	-	н/з	--
Выбросы CO ₂ в результате использования энергии и производственных ресурсов	н/з	--	н/з	--
Связывание углерода на пастбищных угодьях	++	н/з	н/з	н/з
Выбросы метана в результате переваривания кормов животными	---	--	н/з	н/з
Закись азота из навоза	-	---	н/з	--
ДЕГРАДАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ				
Экспансия в естественную среду	---	н/з	н/з	--
Перетравливание пастбищ (изменение растительного покрова, уплотнение почвы)	---	н/з	н/з	н/з
Интенсивное производство кормов (эрозия почвы)	н/з	--	н/з	--
Внесение удобрений в почву	+	+	+	++
ИСТОЩЕНИЕ И ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ				
Изменение водооборота	--	-	н/з	н/з
Загрязнение питательными веществами, патогенами и остатками лекарственных препаратов	н/з	--	н/з	---
БИОРАЗНООБРАЗИЕ				
Разрушение среды обитания вследствие производства кормовых культур и под воздействием отходов животноводства	---	-	н/з	---
Загрязнение среды обитания вследствие производства кормовых культур и под воздействием отходов животноводства	н/з	--	н/з	---
Утрата генетического разнообразия домашних животных	н/з	--	н/з	---
Поддержание экосистемы	++	н/з	н/з	н/з

¹ Наблюдаемая зависимость в условиях общераспространенной практики землепользования.² Экстенсивные системы пастбищного животноводства предполагают, в основном, выпас на природных лугах на территориях с неблагоприятными условиями.³ Интенсивные системы выращивания жвачных животных предполагают, в основном, выпас на улучшенных природных лугах (орошение, внесение удобрений, улучшенные сорта и пестициды) в сочетании с докормом или подкормом зерном и силосом.⁴ Традиционные системы выращивания нежвачных животных включают смешанные системы сельскохозяйственного производства и системы приусадебного сельскохозяйственного производства.

Примечание: н/з – не значимо.

Источник: ФАО.

и восстановление пастбищного и кормового производства, стимулируемые ростом цен на землю, как правило, влекут за собой и другие позитивные экологические последствия: они сдерживают процесс разрастания земель и повышают качество кормов. Последний фактор, в свою очередь, способствует сокращению выбросов метана – продукта интестинальной ферментации. Перенасыщенность питательными веществами в зонах молочного животноводства,

как правило, в большей мере связана с потреблением дополнительных кормов и с внесением удобрений под производство силоса, чем с недостатками в использовании пастбищами.

В целом переход от традиционных смешанных и экстенсивных систем к более интенсивным, возможно, оказал положительный эффект в плане повышения эффективности земле- и водопользования, но с точки зрения загрязнения вод, расхода

ВСТАВКА 12

Оценка воздействия животноводства на выбросы парниковых газов

В Четвертом оценочном докладе МГЭИК представлены согласованные уровни суммарных антропогенных выбросов парниковых газов для определенных категорий источников, представляющих секторы экономики (например, промышленность – 19,4 процента; сельское хозяйство – 13,5 процента; лесное хозяйство – 17,4 процента; транспорт – 13,1 процента) (Barker *et al.*, 2007). По мнению МГЭИК эти показатели следует рассматривать как ориентировочные, поскольку продолжает сохраняться некоторая неопределенность, в частности в отношении выбросов CH_4 , N_2O and CO_2 . Кроме того, применительно к сельскому и лесному хозяйству эти показатели представляют собой валовые выбросы и не учитывают улавливание углерода, являющегося основой фотосинтеза. Выбросы, связанные с продуктами животного происхождения, относятся одновременно к нескольким из приведенных категорий. Производство кормов является причиной выбросов в сельском хозяйстве, в лесном хозяйстве (за счет изменения практики землепользования), в транспортном и энергетическом секторах. Развитие животноводства сопровождается интестинальной ферментацией и манипуляциями с навозом, которые служат источниками выбросов метана и оксидов азота, учитываемых в сельскохозяйственном секторе. Убой скота, переработка и реализация продукции связаны с выбросами, которые учитываются в промышленности, энергетике и транспорте. Таким образом, при совокупном учете в рамках производственно-сбытовой цепочки животноводство производит 9 процентов общего объема антропогенных выбросов двуокиси углерода,

37 процентов метана и 65 процентов оксида азота (FAO, 2006). В эквиваленте CO_2 суммарный объем выбросов составляет порядка 18 процентов всех антропогенных выбросов парниковых газов.

Основные источники и объемы выбросов в производственно-сбытовой цепочке животноводческой продукции следующие:

- Землепользование и изменения в практике землепользования: 2,5 гигатонны в пересчете на двуокись углерода. Включает выбросы CO_2 , являющиеся следствием замены лесов и другой природной растительности пастбищами и площадями под возделывание кормовых культур в неотропических зонах, и высвобождение углерода из почв, включая пастбища и пахотные земли, отведенные под кормовые культуры.
- Производство кормов (за вычетом углерода, высвобождающегося из почвы и растений): 0,4 гигатонны в пересчете на двуокись углерода. Включает CO_2 из ископаемого топлива, используемого в производстве химических удобрений для кормовых культур, а также N_2O и аммиак (NH_3), выделяемые химическими удобрениями при возделывании кормовых культур, плюс выбросы от бобовых, идущих на корм.
- Животноводство: 1,9 гигатонны в пересчете на двуокись углерода. Включает CH_4 как продукт интестинальной ферментации и CO_2 из ископаемого топлива, используемого на фермах.
- Хранение и использование навоза: 2,2 гигатонны в пересчете на двуокись углерода. Включает CH_4 , N_2O и NH_3 , в

энергии и генетического разнообразия его влияние было негативным. Однако во многих развивающихся странах традиционные и смешанные системы были не в состоянии удовлетворить быстро растущий спрос на продукцию животноводства не только в части объемов, но и в части санитарных и прочих стандартов качества. Таким образом, интенсификация производства представляется неизбежной, но при этом следует избегать

чрезмерной территориальной концентрации поголовья.

Потенциал улучшения экологических параметров у интенсивных систем также выше, чем у традиционных и экстенсивных. Опыт показывает, что там, где правильно работают экономические стимулы, выигрыш в производительности, обусловленный интенсификацией использования производственных фондов и труда,

основном выделяемые при хранении, внесении и утилизации навоза.

- Переработка и международная транспортировка: 0,03 гигатонны в пересчете на двуокись углерода.

Если сравнивать по видам разводимого скота, на долю крупного рогатого скота и буйволов приходится большая часть этих выбросов, чем на долю свиней и птицы (см. таблицу). Выбросы, приходящиеся на долю крупных жвачных животных,

в основном связаны с переменами в практике землепользования (в том числе с обезлесением), уходом за пастбищами, интестинальной ферментацией, хранением и использованием навоза. Особо большая часть выбросов животноводческого сектора приходится на долю крупного рогатого скота и буйволов в Латинской Америке и Южной Азии – по подсчетам, около 85 процентов. Основной компонент этих выбросов – метан.

Выбросы в производственно-сбытовой цепочке животноводческой продукции и расчетное относительное влияние основных видов животных

ЗВЕНО ЦЕПОЧКИ	РАСЧЕТНЫЕ ВЫБРОСЫ ¹		РАСЧЕТНОЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ ВИДОВ ²			
	(в гигатоннах)	(в процентах от общего объема выбросов животноводства)	Крупный рогатый скот и буйволы	Свиньи	Птица	Мелкие жвачные животные
Землепользование и изменения в практике землепользования	2,50	36	■ ■ ■ ■	■	■	н/з
Производство кормов³	0,40	7	■	■ ■	■ ■	н/з
Животноводство⁴	1,90	25	■ ■ ■ ■ ■	■	■	■ ■
Хранение и использование навоза	2,20	31	■ ■	■ ■ ■	н/з	н/з
Переработка и транспортировка	0,03	1	■	■	■ ■ ■	н/з

¹ Расчетные объемы выбросов в пересчете на CO₂.

² ■ = минимальное, ■ ■ ■ ■ = максимальное.

³ Кроме изменений в объеме накапливания углерода в почве и растениях.

⁴ Включая метан, образующийся в результате интестинальной ферментации, машины и здания.

Примечание: н/з – не значимо.

Источник: по материалам Steinfeld et al., 2006.

значительно повышает эффективность использования природных ресурсов. Там, где должным образом определена стоимость ресурсов и загрязнения окружающей среды, интенсификация производства сочетается с повышением экологической эффективности (сокращение потребления природных ресурсов, уменьшение количества выбросов на единицу животноводческой продукции). В сфере землепользования сегодня это стало повсеместной мировой практикой, а применительно к воде и питательным веществам имеет место во все большем числе стран ОЭСР.

Животноводство и изменение климата

За прошедшее столетие средняя температура воздуха у поверхности Земли выросла примерно на 0,7°C (IPCC, 2007). Повысилась температура в океанах, наблюдалось значительное таяние снега и льда в полярных регионах, прогнозируется подъем уровня морей. Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) пришла к выводу, что повышение температуры, наблюдаемое с середины XX века, в основном связано с выбросом антропогенных выбросов парниковых газов, в том числе двуокиси углерода (CO₂), метана (CH₄), закиси азота (N₂O) и галогенуглеводородов.

На фоне растущей озабоченности, связанной с изменением климата, все чаще признается, что сельское хозяйство, и в особенности животноводство, вносят вклад в этот процесс и одновременно являются его жертвой. Для решения проблем, связанных как с влиянием животноводческого производства на изменение климата, так и с воздействием изменения климата на животноводческое производство, требуются соответствующие регулятивные меры и технические решения.

Влияние животноводства на изменение климата

Животноводство способствует изменению климата за счет выбросов парниковых газов как напрямую (например, вследствие интестинальной ферментации), так и косвенным образом (например, в процессе производства кормов, вследствие вырубки лесов с целью создания новых пастбищ и т.п.).

Выбросы парниковых газов могут происходить на всех основных этапах производственного цикла в животноводстве. Выбросы от пастбищ и

производства кормов связаны с производством и применением химических удобрений и пестицидов, с потерей почвой органических веществ и с транспортом. Когда под пастбища или поля для возделывания кормовых культур расчищаются территории, ранее занятые лесом, большие количества углерода, содержащегося в растениях и почве, высвобождаются и уходят в атмосферу. И наоборот, когда на деградированных землях применяются рациональные методы землепользования, пастбища и поля могут стать чистыми потребителями углерода, улавливая его из атмосферы. На уровне фермы источниками выбросов метана (CH₄) и закиси азота (N₂O) являются интестинальная ферментация и навоз. За счет микробиологической ферментации в рубце жвачных животных (а именно крупного рогатого скота, буйволов, овец и коз) волокна и клетчатка перерабатываются в продукты, которые могут быть переварены и усвоены животным. Побочным продуктом этого процесса является метан. Закись азота выделяется из навоза в процессе его хранения и внесения в почву. При хранении в тепле, в анаэробных условиях, из навоза также выделяется метан. Наконец, убой скота, переработка и транспортировка продуктов животноводства также являются источниками выбросов, в основном связанных с использованием ископаемого топлива и развитием инфраструктуры.

Влияние изменения климата на животноводство

Таблица 14 суммирует данные о прямом и косвенном воздействии изменения климата на пастбищные и непастбищные системы животноводческого производства. Скорее всего, в наибольшей мере воздействию изменения климата подвергнутся пастбищные системы в засушливых и полусушливых районах, особенно на низких широтах (Hoffman and Vogel, 2008). Изменение климата будет иметь далекоидущие последствия для животноводства, поскольку оно отразится на производстве грубых кормов и продуктивности пастбищ. Повышение температур и сокращение количества осадков влекут за собой снижение продуктивности пастбищ и способствуют их деградации. При более высоких температурах скот обычно потребляет меньше корма, а эффективность его конверсии снижается (Rowlinson, 2008). Уменьшение количества осадков и более частые засухи понизят первичную продуктивность пастбищных

ТАБЛИЦА 14

Прямое и косвенное воздействие изменения климата на системы животноводческого производства

	ПАСТБИЩНЫЕ СИСТЕМЫ	НЕПАСТБИЩНЫЕ СИСТЕМЫ
ПРЯМОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ	<ul style="list-style-type: none"> • Увеличившаяся частота экстремальных погодных явлений • Увеличившаяся частота и масштабы засух и наводнений • Снижение продуктивности (физиологический стресс) вследствие повышения температуры • Изменение (возрастание или убывание, в зависимости от региона) степени доступности воды 	<ul style="list-style-type: none"> • Изменение (возрастание или убывание, в зависимости от региона) степени доступности воды • Увеличившаяся частота экстремальных погодных явлений (воздействие менее сильное, чем на экстенсивные системы)
КОСВЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ	<ul style="list-style-type: none"> • Агроэкологические изменения и сдвиги в экосистемах, влекущие за собой: <ul style="list-style-type: none"> – изменения в количестве и качестве кормов; – изменения во взаимодействии реципиента и патогена, вследствие чего возрастает частота появления новых заболеваний – эпидемии заболеваний 	<ul style="list-style-type: none"> • Увеличение цен на ресурсы, в частности корма, воду и энергию • Эпидемии заболеваний • Увеличение затрат на содержание животных, например, на системы охлаждения

Источник: FAO.

угодий, что приведет к их перетравливанию и деградации и может стать причиной утраты продовольственной безопасности и конфликтов вокруг скудных ресурсов. Факты свидетельствуют о том, что на многих пастбищах, особенно в странах Африки к югу от Сахары, вегетационные периоды могут сократиться, а вероятность экстремальных погодных явлений повыситься.

Можно ожидать, что в непастбищных системах, где скот содержится в стойлах (часто в помещениях, оснащенных системой кондиционирования воздуха), непосредственные воздействия изменения климата окажутся ограниченными и будут носить в основном косвенный характер (таблица 14). Согласно прогнозам, снижение урожаев и рост конкуренции со стороны других отраслей приведут к повышению цен на зерно и жмых – основные источники корма в непастбищных системах (OCDE-FAO, 2008). Разработка программ в сфере энергосбережения и политика расширенного использования экологически чистых видов энергии также могут привести к росту цен на энергоносители. Более теплый климат может стать причиной роста издержек на охлаждение помещений, где содержится скот.

Изменение климата сыграет значительную роль в распространении заразных болезней и животных паразитов, что окажет непропорционально сильное воздействие на наиболее уязвимых людей, занятых в животноводческом секторе. С повышением температуры и большей нестабильностью выпадения осадков могут возникнуть новые

заболевания, или же болезни будут появляться в местах, где их раньше не было. Кроме того, изменение климата может повлечь за собой появление новых механизмов передачи и новых видов-хозяев. Скорее всего, рост заболеваемости животных проявится во всех странах, но из-за неразвитости ветеринарных служб бедные страны окажутся более уязвимыми к новым болезням.

Может ли изменение климата оказать позитивное воздействие на животноводство? Потепление может принести животноводческому сектору определенные выгоды, но это в значительной мере зависит от того, когда и где оно будет происходить. Таким образом, однозначные выводы сделать невозможно. Например, повышение зимних температур может снизить стресс от холода, который испытывает скот, содержащийся вне помещений. К тому же более теплая погода зимой может сократить потребность животных в энергии и ограничить необходимость в отоплении зданий, где содержится скот.

Повышение рациональности использования природных ресурсов в животноводстве

Необходимо принятие мер в отношении воздействия животноводческого производства на экосистемы, поскольку в противном случае, с учетом прогнозируемого роста отрасли, это воздействие может стать гораздо более

негативным. Должен быть найден баланс между спросом на продукцию животноводства и растущим спросом на экологические услуги, включая чистый воздух и воду, а также рекреационные зоны.

Сегодняшние цены на земельные, водные и кормовые ресурсы, используемые в животноводческом производстве, часто не

отражают реальную стоимость ресурсов в условиях их дефицита. Вследствие этого ресурсы используются чрезмерно, а производственный процесс в значительной мере теряет эффективность. В рамках природоохранной политики следует установить адекватные рыночные цены на основные производственные ресурсы, например, в

ВСТАВКА 13

Европейский союз – интеграция требований в области охраны окружающей среды в Единую аграрную политику

После реформы в рамках «Повестки дня 2000» (март 1999 года) Единая аграрная политика (ЕАП) Европейского союза (ЕС) опиралась на два столпа: политика поддержки цен и доходов производителей (первый столп) и политика, направленная на создание благоприятных условий для развития сельских территорий (второй столп). Ожидается, что ряд решений, принятых в рамках реформы ЕАП 2003 года (в действии с января 2005 года) и Политики развития сельских районов на 2007-2013 годы, приведет к смягчению воздействия животноводства на окружающую среду за счет следующих мер:

- **Устранение зависимости размера выплат от объемов производства.** Большинство прямых выплат через организации Общего рынка заменили единые выплаты фермерам, не привязанные к объемам производства. Это влечет за собой снижение стимулов к ведению интенсивного производства, связанного с высокими экологическими рисками, и тем самым поощряет экстенсификацию, сокращение поголовья, уменьшение использования удобрений и т.п. Однако государствам-членам было разрешено оставить часть выплат связанными, в том числе премию за подсосных коров (до 100 процентов), специальную премию за говядину (до 75 процентов), премию за убой крупного рогатого скота (до 40 процентов за взрослых животных и до 100 процентов за телят), а также премию за разведение овец и коз (до 50 процентов).
- **Перекрестное соответствие.** Теперь предоставление выплат на поддержку доходов в полном размере обусловлено выполнением требований

законодательства к организации производства (в части охраны окружающей среды, надлежащих условий содержания животных и охраны здоровья населения, животных и растений), в том числе требований, проистекающих из пяти экологических директив, а также поддержанием минимальных стандартов благоприятных сельскохозяйственных и экологических условий и обязательством отвода земель под постоянные пастбища. Это еще один стимул обеспечить соответствие требованиям природоохранного законодательства, в частности директиве по нитратам (сокращение использования удобрений и внедрение рациональных методов, в том числе при утилизации навоза). Благоприятные сельскохозяйственные и экологические условия, помимо прочего, должны включать меры, направленные на поддержание уровня органических веществ в почве (например, посредством севооборотов и запашки стерни), защиту почв от эрозии и поддержание углеродных стоков (в частности, через отвод земли под постоянные пастбища).

- **Помощь секторам с особыми проблемами** (так называемые «меры по статье 69»). По отдельным секторам (например, по животноводческому) государства-члены могут выделять на прямые выплаты до 10 процентов средств, предусмотренных национальными бюджетами. Выплаты производятся фермерам, ведущим деятельность в секторе (секторах), на поддержание которых выделены средства. Они могут направляться на определенные виды

полной мере учесть издержки при определении цен на воду и пользование пастбищами. Ключевым фактором, обеспечивающим эффективное использование и сохранение природных ресурсов, является также установление прав собственности и равных прав доступа мужчин и женщин к ограниченным ресурсам, находящимся в общем пользовании.

Существует множество проверенных и успешных технических решений, позволяющих смягчить воздействие сельскохозяйственной деятельности на окружающую среду (Steinfeld *et al.*, 2006). Они могут применяться в управлении ресурсами, в растениеводческом и животноводческом производстве, в борьбе с потерями произведенной

сельскохозяйственной деятельности, имеющие важное значение для сохранения или улучшения состояния окружающей среды, а также для повышения качества и совершенствования механизма реализации сельскохозяйственной продукции.

- **Модуляция.** «Повестка дня 2000» предоставила возможность перенаправлять средства, выделенные на поддержку цен и доходов производителей, на финансирование мер, способствующих внедрению экологически обоснованных производственных методов (данная концепция получила название «модуляция»). Реформа ЕАП 2003 года придала модуляции статус обязательной меры, предписав сокращение прямых выплат (на 3 процента в 2005 году, на 4 процента в 2006 году и на 5 процентов ежегодно, начиная с 2007 года). Средства перенаправляются на развитие сельских районов, за счет чего расширяются возможности стимулировать внедрение экологически обоснованных производственных технологий.

Нормативы в области развития сельских районов на 2007-2013 годы предоставляют дополнительные возможности для увеличения вклада ЕАП в улучшение состояния окружающей среды. Стратегические директивы Сообщества по сельскому развитию определили три приоритетные с точки зрения экологии области: изменение климата, биоразнообразии и водные ресурсы.

В 2008 году была проведена реформа ЕАП, названная «проверкой здоровья». В дополнение к отмене или постепенной

приостановке некоторых мер, ограничивающих производство (отмена программ вывода пахотных земель из оборота и постепенная отмена квот на молоко), реформа придала больше силы некоторым из перечисленных выше инструментов. До 2012 года должна быть полностью устранена увязка выплат за говядину и телятину с объемами производства, за исключением премии за подсосных коров. В плане перекрестного соответствия был добавлен стандарт благоприятных сельскохозяйственных и экологических условий по устройству водоохраных полос вдоль водотоков. Меры по поддержке фермеров, оказавшихся в невыгодном положении в отдельных районах («меры по статье 68» [бывшей статье 69]), стали более гибкими и были распространены на производителей молока, говядины, баранины и козлятины (а также на производителей риса) на неблагоприятных территориях, а также на экономически уязвимые виды сельскохозяйственного производства в данных сегментах. В период с 2009 по 2012 год уровень модуляции будет в четыре этапа увеличен на 5 процентов, а по выплатам, превышающим 300 тысяч евро (что примерно равняется 425 тысячам долларов США) предусмотрено сокращение на 4 процента. Сэкономленные таким образом средства переадресуются на финансирование новых начинаний в рамках поддержки сельского развития (биоразнообразии, управление водными ресурсами, возобновляемые источники энергии, изменение климата, сопутствующие меры поддержки молочного производства, нововведения).

Источники: веб-сайт Комиссии ЕС (ec.europa.eu/agriculture/index_en.htm).

продукции. Однако для широкого внедрения и применения этих решений требуются соответствующие ценовые сигналы, которые точнее отражали бы реальный дефицит определенных производственных факторов, а также корректировка искажений, вследствие которых стимулы к эффективному использованию ресурсов сегодня не являются достаточными. Шаги в этом направлении, а именно развитие рынка водных ресурсов и установление более адекватных цен на них, в последнее время предприняты в целом ряде стран, особенно в тех, где ощущается дефицит воды.

Учет внешних экологических факторов

Хотя устранение искажений в ценообразовании на производственные ресурсы и готовую продукцию позволит значительно повысить техническую эффективность использования природных ресурсов в животноводстве, этого часто может оказаться недостаточно для более эффективного контроля за воздействием сектора на окружающую среду. Чтобы определить полные затраты, связанные с загрязнением и прочим ущербом окружающей среде, при разработке политики должны максимально широко учитываться внешние факторы⁴ – как негативные, так и позитивные. Может помочь применение принципа «поставщик услуг получает – загрязнитель платит», хотя здесь перед обществом стоит непростая задача – решить, кто имеет право загрязнять окружающую среду и до какого предела.

Учет внешних факторов – как позитивных, так и негативных, – заставит производителей животноводческой продукции принимать управленческие решения, которые будут менее обременительными для окружающей среды и для общества в целом. Владельцы скота, создающие позитивные внешние факторы, должны получать вознаграждение либо от прямого выгодоприобретателя (например, за увеличение количества и повышение качества воды должны платить те, кто пользуется водой ниже по течению), либо от широкой общественности (например, за связывание

углерода вследствие восстановления деградированных пастбищ).

Нормативные акты остаются важным инструментом регулирования негативных внешних факторов, но при этом наблюдается тенденция к взиманию платы за ущерб, наносимый окружающей среде, и к финансовому стимулированию экологических выгод. В будущем данная тенденция может усилиться, распространившись сначала на регулирование местных внешних факторов, а затем, через международные договоры, нормативно-правовую базу и рыночные механизмы, – и на трансграничные воздействия. Может потребоваться разработка таких мер государственной политики, которые обеспечивали бы стимулирование соответствующих институциональных нововведений.

Альтернативная цена использования малопродуктивных земель в животноводческом производстве меняется. Во многих регионах животноводство занимает земли, не имеющие целесообразного альтернативного использования. В отдельных регионах конкуренция использованию земель под пастбища составляют другие варианты землепользования (например, сохранение биоразнообразия, связывание углерода, производство сырья для биотоплива). В будущем еще одним конкурентом за использование природных лугов может стать производство этанола, в котором применяются технологии нового поколения, использующие в качестве сырья целлюлозный материал. Вероятно, сначала повысится значение услуг, связанных с водными ресурсами, и схемы предоставления таких услуг на местном уровне первыми найдут широкое применение. Услуги, относящиеся к биоразнообразию (например, охрана видов и ландшафтов), гораздо сложнее для управления ввиду наличия важных методологических вопросов, связанных с его оценкой, но там, где такие услуги могут финансироваться за счет доходов от туризма, они уже сегодня находят применение. Услуги по связыванию углерода за счет корректировки или прекращения выпаса также могут играть более значимую роль. С учетом способности обширных пастбищных угодий планеты связывать углерод разрабатываются механизмы использования этого потенциально эффективного метода противодействия изменению климата.

Если предположить, что произойдет переход от сегодняшней практики пастбищного

⁴ Под внешними факторами понимаются непреднамеренные или нежелательные побочные эффекты экономической деятельности, наносящие ущерб (негативные внешние факторы) или приносящие пользу (позитивные внешние факторы) другой стороне.

животноводства, основанной на эксплуатации имеющихся ресурсов, к такой практике, которая позволит расширить предоставление экологических услуг, встанут два исключительно важных вопроса: как следует распределять доходы от экологических услуг и какую выгоду смогут получить от этого бедные слои населения, для которых экстенсивное животноводство сегодня является источником средств к существованию? Концепция платы за экологические услуги и роль этой меры в борьбе с нищетой подробно изложены в докладе ФАО «Положение дел в области продовольствия и сельского хозяйства, 2007 год» (FAO, 2007a).

Ускорение технологического прогресса

Существует ряд технических решений, способных ослабить негативное воздействие интенсивного животноводческого производства. Рациональные методы ведения сельского хозяйства позволяют сократить применение пестицидов и удобрений при возделывании кормовых культур и интенсивном уходе за пастбищами. Интеграция экологических производственных систем и технологий может восстановить важные почвенные среды и уменьшить деградацию. Улучшения в экстенсивных системах животноводческого производства также могут внести вклад в сохранение биоразнообразия, например, посредством развития лесопастбищных систем и гибких систем пастбищного скотоводства, которые действительно способны увеличить биоразнообразие и объемы получаемых кормов, защитить растительный покров и увеличить содержание в почве органических веществ, за счет чего сокращаются потери воды, смягчается воздействие засух, увеличивается поглощение CO₂. Сочетание таких локальных улучшений с восстановлением или сохранением экологической инфраструктуры на уровне водоразделов может стать верным путем к поддержанию экосистемных функций при одновременном увеличении производства сельскохозяйственной продукции.

В промышленных и смешанных производственных системах имеется большой разрыв между текущим уровнем производительности и уровнем, который является технически достижимым. Такой разрыв показывает, что за счет совершенствования производственных методов можно получить значительный выигрыш в эффективности. Однако этого труднее достигнуть в зонах,

бедных ресурсами, которые к тому же зачастую менее благополучны в плане экологии.

Для большинства производственных систем разработаны усовершенствованные и более эффективные технологии. Однако сдерживающими факторами являются доступ к соответствующей информации, а также способность выбрать и внедрить наиболее подходящие технологии. Эти ограничения можно ослабить за счет интерактивного обучения, повышения квалификации и принятия обоснованных решений на уровнях политического руководства, инвесторов, институтов сельского развития и производителей. Необходимо, чтобы технологические улучшения были ориентированы на оптимальное комплексное использование земельных, водных, людских, животных и кормовых ресурсов.

Снижение негативного воздействия интенсивных систем животноводческого производства на окружающую среду

Экологические проблемы, создаваемые промышленными системами, в основном проистекают из их территориального размещения и концентрации. В крайних случаях проблема может заключаться в размерах: иногда предприятия настолько велики (например, сотни тысяч свиней), что, где бы они ни находились, утилизация отходов всегда будет проблематичной.

Таким образом, требуется привести объемы получаемых отходов в соответствие со способностью близлежащих земель их абсорбировать. Вместо того, чтобы территориально концентрировать предприятия в зонах, откуда удобнее доступ на рынок или где доступнее корма (как это происходит сегодня), промышленное животноводство должно быть в максимальной степени приближено к посевным площадям, куда было бы экономически выгодно вывозить отходы для утилизации во избежание проблем, связанных с перенасыщением почвы питательными элементами. Меры государственного регулирования, направленные на преодоление сегодняшних экономических стимулов к концентрации предприятий в пригородных зонах, включают зонирование, обязательные планы по контролю за содержанием и внесением питательных веществ, финансовое стимулирование и содействие заключению контрактных соглашений между производителями животноводческой продукции и фермерами,

ВСТАВКА 14

Борьба с загрязнением нитратами в Дании

Имевшая место в течение последних 50 лет интенсификация сельского хозяйства в Дании нарушила естественный круговорот азота, что стало причиной значительных выбросов аммиака в атмосферу и загрязнения вод нитратами. Высокие концентрации нитратов в грунтовых и поверхностных водах отрицательно сказались на качестве питьевой воды (ЕАОС, 2003) и вызвали эвтрофикацию озер и прибрежных морских районов. В начале 1980-х годов общественная озабоченность эвтрофикацией датских прибрежных вод помогла мотивировать правительство Дании заняться регулированием выбросов азота сельским хозяйством страны.

Начиная с 1985 года, Дания приняла ряд планов действий и мер нормативного характера, которые коренным образом повысили эффективность применения азота в сельском хозяйстве и сократили загрязнение азотом (Mikkelsen *et al.*, 2009). Среди прочего, эти планы потребовали от производителей продукции животноводства увеличить вместимость емкостей для хранения навозной жижи, прекратить внесение навозной жижи в зимние месяцы, принять обязательные нормы внесения удобрений, обеспечивающие соответствие количества вносимых питательных веществ потребностям растений, устроить крыши на емкостях для хранения навозной жижи, а в отдельных районах – уменьшить плотность поголовья скота. В 2001 году, в рамках Плана действий по аммиаку, были предоставлены субсидии, направленные на поощрение рациональных методов работы с навозом в помещениях, где

содержится скот, и разработку улучшенных проектов таких помещений, установлено требование накрывать навозные кучи, запрещено применение широкозахватных разбрасывателей для внесения навозной жижи, а также установлено требование заделывать навозную жижу в почву не позднее, чем через 6 часов после внесения.

Основными инструментами регулирования выброса азота в Дании являются обязательные планы внесения удобрений и севооборота, устанавливающие для отдельных культур ограничения по количеству вносимого азота в доступной для растений форме, а также законодательные нормы в отношении утилизации азота, содержащегося в навозе. Нормы устанавливают, какое количество азота, содержащегося в навозе, следует считать доступным для растений. Теми же нормами ограничивается количество минеральных удобрений, которое каждый фермер может вносить. Фермеры обязаны ежегодно предоставлять Министерству продовольствия информацию о том, сколько азотных минеральных удобрений они приобрели. Внесение азота с навозом и минеральными удобрениями не может превышать количество, нормативно установленное для каждой отдельной фермы.

Регулирование позволило добиться больших успехов в сокращении вымывания азота из почвы. Однако в отдельных водных бассейнах оно все еще остается на высоком уровне, и для обеспечения хорошего экологического состояния прибрежных вод в отдельных районах могут потребоваться дополнительные усилия по его снижению (Dalgaard *et al.*, 2004).

занимающимися растениеводством (см. вставку 14). В Таиланде с птицеводческих и свиноводческих хозяйств, расположенных в радиусе 100 километров от Бангкока, взимаются высокие налоги, тогда как хозяйства в более удаленных районах пользуются безналоговым режимом. Это привело к образованию множества новых производственных комплексов вдали от основного центра потребления (Steinfeld *et al.*, 2006). Кроме того,

для решения проблем, связанных с наличием тяжелых металлов и остатков лекарственных препаратов в кормах и отходах, а также с охраной здоровья человека (в том числе от патогенов пищевого происхождения), необходимы меры нормативного характера.

Как промышленным, так и менее интенсивным системам животноводческого производства необходимо прилагать усилия к тому, чтобы минимизировать возможные

выбросы, причем утилизация отходов должна быть адаптирована к местным условиям. Наряду с этим необходимо решать вопрос ущерба для окружающей среды, связанного с производством фуражного зерна и других концентрированных кормов. Обычно корма производятся в рамках интенсивных сельскохозяйственных систем, поэтому необходимо широко применять принципы и инструменты, разработанные для осуществления экологического контроля в таких системах.

Изменение климата и животноводство – что делать?

Животноводство может сыграть важную роль как в адаптации к изменению климата, так и в смягчении его последствий для благополучия человека. Главной целью усилий, направленных на смягчение влияния животноводства на изменение климата, является сокращение выбросов парниковых газов при разведении скота. Кроме того, животноводство может помочь бедным слоям населения адаптироваться к последствиям изменения климата. Способность сельских общин адаптироваться к изменению климата и смягчать его последствия зависит от социально-экономических и экологических условий, в которых они находятся, а также от доступа к достоверной информации и технологиям.

Важно установить, каким образом может быть обеспечено сочетание стратегий адаптации и смягчения. Для этого необходим тщательный анализ компромиссов между экономическим ростом, социальной справедливостью и экологической устойчивостью. Решение проблем, связанных с изменением климата, может являться сдерживающим фактором для роста и развития, особенно в странах с низким уровнем доходов. С другой стороны, действия по адаптации и смягчению обладают значительной степенью синергии: например, улучшения в управлении пастбищами могут одновременно обеспечить связывание углерода и повысить продуктивность лугов.

Стратегии адаптации

Срочно необходимы эффективные стратегии адаптации к изменению климата. Изменение климата происходит намного быстрее, чем адаптация к нему. За счет этого может резко

усилиться степень уже существующей уязвимости и усугубиться воздействие других факторов стресса – стихийных бедствий, нищеты, неравного доступа к ресурсам, отсутствия продовольственной безопасности и вспышек заболеваний животных.

Производители животноводческой продукции традиционно адаптировались к изменениям окружающей среды и климата. Однако рост населения, урбанизация, экономический рост, растущее потребление продуктов животного происхождения и коммерциализация снизили эффективность существующих механизмов адаптации (Sidahmed, 2008). Срочно необходимы стратегии адаптации и управления рисками.

Домашний скот и птица – ключевой актив бедных слоев населения, особенно в пастбищных и смешанных системах сельскохозяйственного производства. Он выполняет множество функций – экономическую, социальную, функцию управления рисками. Кроме того, скот – это важнейший механизм адаптации к быстро меняющимся обстоятельствам, и чем быстрее они меняются, тем более возрастает его значение. Для многих бедняков потеря такого актива, как скот, означает впадение в хроническую нищету с долгосрочными последствиями для добывания средств к существованию.

Существует ряд путей повышения адаптивной способности традиционных производителей в рамках экстенсивных систем (Sidahmed, 2008).

К их числу относятся:

- *Корректировка производства за счет:*
 - i) диверсификации, интенсификации, интеграции пользования пастбищами, животноводства и растениеводства, изменений в методах землепользования и орошения, сдвига сроков проведения работ, охраны природы и экосистем; и ii) перехода к смешанным системам животноводческого производства, то есть к сочетанию стойлового откорма и выпаса.
- *Селекционные стратегии, в том числе:*
 - i) усиление местных пород, адаптированных к местным климатическим стрессам и источникам кормов, и ii) улучшение местных пород путем скрещивания с породами, лучше переносящими жару и менее подверженными заболеваниям.
- *Рыночные меры:* развитие межрегиональной торговли, кредитные схемы, доступ к рынкам.
- *Институциональные и регулятивные меры,* например, внедрение в животноводстве системы раннего оповещения и прочих

систем прогнозирования и обеспечения готовности к кризисным ситуациям.

- *Научно-технические исследования*, позволяющие лучше понять причины изменения климата и его воздействие на животноводство, облегчить выведение новых пород и создание новых генотипов, укрепить здоровье скота, усовершенствовать водопользование и землепользование.
- *Системы разведения скота и птицы*, разработка которых позволит сельским беднякам, обычно не имеющим возможности приобрести дорогие адаптационные технологии, применять эффективные и доступные с точки зрения затрат способы адаптации. Такие системы должны: i) обеспечивать тень и воду для скота, чтобы снизить стресс, связанный с высокими температурами, – это естественная и недорогая альтернатива кондиционированию воздуха; ii) сократить поголовье скота за счет использования более продуктивных пород, что позволит поднять эффективность производства и сократить выбросы парниковых газов; и iii) скорректировать численность поголовья и состав стада для обеспечения оптимального использования кормовых ресурсов.

Имеется достоверная информация о составных элементах систем животноводческого производства и о том, какое воздействие может оказать на них изменение климата. Однако меньше известно о том, каковы будут взаимодействия этих изменений на системном уровне и как они повлияют на источники средств к существованию отдельных слоев населения. Для разработки целенаправленных стратегий адаптации необходимо понять эти взаимодействия на микроуровне. В то же время необходимо определить уязвимые группы населения, что является ключевым шагом на пути оценки потребностей в адаптации. Это требует срочной реализации исследовательских программ, которые могут послужить основой для разработки политики на национальном и региональном уровнях.

Стратегии смягчения последствий

Многих последствий изменения климата можно избежать, другие можно смягчить или отсрочить. Важно подчеркнуть, что усилия по адаптации и смягчению последствий не могут полностью устранить воздействие изменения климата и иногда противоречат друг другу. При выработке стратегий смягчения последствий чрезвычайно

важно учитывать затраты на их реализацию. Рентабельным считается лесовозобновление, но другие стратегии могут оказаться труднореализуемыми или нерентабельными.

Животноводство влияет на изменение климата в основном вследствие выбросов парниковых газов (см. выше «Влияние животноводства на изменение климата»). Выбросы парниковых газов в животноводческом секторе можно сократить за счет изменений в кормлении скота, в практике хранения и использования навоза, а также в методах выращивания кормовых культур:

- *Улучшение методов кормления скота.* Состав корма в определенной мере влияет на интестинальную ферментацию и выброс метана из рубца и задней кишки (Dourmad, Rigolot and van der Werf, 2008). Кроме того, количество отходов связано с количеством потребляемого корма. Чем выше доля концентрата в рационе, тем меньше выброс метана (Lovett *et al.*, 2005).
- *Сокращение количества метана, вырабатываемого в процессе пищеварения.* Образование метана в пищеварительной системе животных (особенно жвачных) можно ограничить за счет использования кормовых добавок, антибиотиков и вакцин (UNFCCC, 2008).
- *Улучшение конверсии корма.* Уменьшение расхода кормов на единицу продукции (говядины, молока и т.п.) потенциально может сократить выброс парниковых газов и одновременно увеличить доходы хозяйства. Эффективность использования кормов можно повысить за счет выведения пород, которые быстрее растут, более устойчивы к неблагоприятным внешним воздействиям и заболеваниям, обеспечивают больший привес, более высокие надои и яйценоскость. Кроме того, эффективность использования кормов можно повысить путем укрепления здоровья поголовья за счет улучшения ветеринарных услуг, программ профилактики заболеваний и повышения качества воды.
- *Улучшение утилизации отходов.* Большая часть выбросов метана из навоза приходится на долю свиноводческих хозяйств, хозяйств по откорму крупного рогатого скота и молочных ферм, где производство сконцентрировано на крупных предприятиях, а навоз хранится в анаэробных условиях. Меры по сокращению выбросов метана включают его улавливание в закрытых навозохранилищах (коллекторах биогаза). Уловленный метан может сжигаться или

использоваться в качестве источника энергии для электрогенераторов, отопления или освещения (что может снизить выбросы CO₂ от сжигания ископаемого топлива).

- **Пользование пастбищами.** Расширение использования пастбищ в качестве источника корма и рациональное пользование ими посредством пастбищеоборота – потенциально наиболее рентабельные пути сокращения выбросов парниковых газов (см. вставку 15). Получаемые в результате улучшения растительного покрова и повышение содержания органических веществ в почве способствуют связыванию углерода, в то время как включение в рацион скота высококачественных грубых кормов помогает сократить выброс метана на единицу продукции. Кроме того, улучшения в методах ухода за пастбищами, как правило, обеспечивают повышение рентабельности производства.
- **Сокращение вырубки лесов.** При вырубке лесов для получения новых пастбищ или площадей под возделывание кормовых культур выделяется больше CO₂, чем при ведении любой другой деятельностью, связанной с животноводством. Интенсификация пользования пастбищами и производства кормов может сократить потребность в земле на единицу животноводческой продукции, ограничив тем самым ввод в оборот новых площадей. Однако одной интенсификации недостаточно: требуются дополнительные меры в отношении других стимулов к вырубке лесов, таких, как нечеткость прав на владение землей и заготовка древесины.
- **Изменения в потреблении продукции животноводства.** Сдвиг от потребления продуктов животноводства, производство которых связано с большими выбросами парниковых газов (говядины и баранины), в сторону продуктов, при производстве которых выбросы меньше (мясо птицы, растительные белки), может сократить суммарный объем выбросов этих газов на глобальном уровне. Рост потребления продуктов животноводства малоимущими потребителями с ограниченным или нулевым доступом к ним может принести большую пользу здоровью, а снижение высокого уровня потребления может способствовать уменьшению выбросов без нанесения вреда здоровью (McMichael *et al.*, 2007).

Ограничения в плане адаптации и смягчения

Наши знания о том, каким образом изменение климата отразится на животноводческом производстве, до сих пор изобилуют пробелами. В частности, нам необходимо лучше понять, как климат влияет на состав растительного покрова пастбищ и лугов и каковы последствия этого влияния для животноводства. Согласно прогнозам, изменение климата принесет с собой новые болезни животных. По оценке Всемирной организации по охране здоровья животных (ВОЗЖ), на сегодняшний день источником 70 процентов всех новых инфекционных болезней людей являются животные (OIE, 2008a). Еще менее известно, в какой конкретно степени потепление воздействует на биологию животных и способствует распространению новых болезней. Мы довольно хорошо понимаем, какое влияние изменение климата оказывает на крупные регионы, но у нас гораздо меньше уверенности в отношении его воздействия на локальном уровне, на отдельные территории и на бедные домашние хозяйства. Вопрос о том, каким образом изменение климата повлияет на хрупкую зависимость между источниками средств к существованию и производством, зависящим от природных ресурсов, практически не изучен.

Основные положения главы

- Существует неотложная необходимость в том, чтобы правительства и соответствующие организации разработали и реализовали на национальном и международном уровнях адекватную ситуацию политику, которая бы в большей степени сосредотачивалась на взаимодействии животноводства и окружающей среды. В противном случае продолжающийся рост животноводческого производства будет сопровождаться огромной нагрузкой на экосистемы, биоразнообразие, земельные и лесные ресурсы и качество воды и будет способствовать глобальному потеплению.
- В фокусе такой политики должна находиться корректировка рыночных перекосов и недостатков в государственном регулировании, способствующих деградации окружающей среды. Например, субсидии, которые прямо или косвенно приводят к перетравливанию пастбищ, деградации земель, обезлесению, избыточному

ВСТАВКА 15

Использование потенциала улучшенных методов землепользования в животноводстве в целях борьбы с изменениями климата

Сельскохозяйственные системы, в которых сочетаются усовершенствованные методы ведения пастбищного хозяйства и мелиорация почв (меньшее разрушение структуры почвы и улучшение почвенного покрова), позволяют, в сравнении с системами, управление которыми основано на менее рациональных принципах, задерживать в почве и биомассе больше углерода, сократить выброс метана (CH₄) на единицу продукции и выброс закиси азота (N₂O). Многие из этих мер могут также поднять производительность за счет увеличения количества имеющихся в распоряжении грубых кормов и повышения водоудерживающей способности почвы. В Латинской Америке проект, предусматривающий введение практик, характерных для лесопастбищных систем (улучшение кормления скота за счет использования деревьев и кустарников), и призванный увеличить биоразнообразие и связывание углерода, позволил также увеличить объемы депонирования углерода и сократить выбросы CH₄ и N₂O (соответственно на 21 и 36 процентов) (World Bank, 2008b). Кроме того, изменения в землепользовании обеспечили рост доходов в Коста-Рике на 55,5 процента, а в Никарагуа – на 66,9 процента (World Bank, 2008b).

В настоящее время более широкому внедрению улучшенных методов землепользования с целью ограничения выбросов парниковых газов частично

препятствуют высокие издержки, с которыми сталкиваются отдельные производители, пытающиеся выйти на рынки углеродных квот. В настоящее время выход на такие рынки представляет собой дорогостоящий и сложный процесс, требующий значительных предварительных инвестиций в финансовый и биофизический анализ, прежде чем можно будет продать нереализованные углеродные квоты. Из-за сомнений, связанных с перспективой сохранения и факультативностью¹ этих природоохранных инициатив, инвестиционных рисков и неясностей в отношении учета, на улучшенные землепользовательские практики, сокращающие выброс парниковых газов, механизм выделения квот в рамках Киотского протокола в большинстве случаев не распространяется. На сегодняшний день необходимым для этого критериям соответствует только утилизация отходов животноводства (улавливание и сжигание метана), а также высадка и восстановление лесов. В 2007 году на них пришлось лишь около 1 процента от объема квот, выделенных в рамках Механизма чистого развития (МЧР), то есть около 140 миллионов долларов США от общего объема в 14 миллиардов долларов США, доступного в рамках МЧР.

Больше возможностей для продажи нереализованных выбросов существует на добровольных рынках углеродных квот. Сегодня существуют два добровольных

использованию воды и выбросу парниковых газов, должны быть ограничены или отменены. Меры государственной политики, основанные на рыночных принципах, включая налоги и сборы за пользование природными ресурсами, должны заставить производителей включить в свои затраты издержки на покрытие ущерба, наносимого животноводством окружающей среде.

- Некоторые негативные экологические последствия животноводческого производства вытекают из проблем, связанных с общедоступностью общественных ресурсов. Уточнение

имущественных прав и создание благоприятных условий для развития механизмов кооперации жизненно важны для устойчивого управления такими ресурсами.

- Применение технологий, повышающих эффективность землепользования и использования кормов, может смягчить негативное влияние животноводческого производства на биоразнообразие, экосистемы и глобальное потепление. К числу технологий, повышающих эффективность животноводства, относятся выведение улучшенных пород,

стандарта, которые допускают выделение квот на углеродные выбросы при использовании лугопастбищными угодьями: Добровольный углеродный стандарт и Чикагская климатическая биржа. Добровольный углеродный стандарт, например, недавно издал директивы в отношении порядка исчисления кредитов в виде выбросов углерода в случае более рационального ведения лугопастбищного хозяйства. Усовершенствованные методы ведения хозяйства предполагают более эффективное хранение углерода в почве за счет заглабления или замедления разложения, повышение эффективности использования азота целевыми культурами, противопожарные меры, повышение качества кормов, генетическое улучшение сельскохозяйственных животных и контроль за плотностью поголовья (VCS, 2008). Углеродные кредиты за связывание углерода в почве составляют примерно половину всех кредитов, торговля которыми ведется на Чикагской климатической бирже, и примерно 20 процентов общего объема кредитов, продаваемых на добровольном рынке углеродных квот. Добровольный рынок относительно невелик, но он быстро растет: в 2006 году его объем составлял 97 миллионов долларов США, а в 2007 году – уже 331 миллион долларов США (Hamilton *et al.*, 2008).

Высокие затраты, с которыми сталкиваются отдельные производители,

выходя на рынки углерода, породили дискуссию о том, насколько существующая система исчисления квот с ее строгими требованиями в части учета подходит для сельскохозяйственной деятельности. Поддержку сельскому хозяйству можно было бы оказать через механизмы, требующие менее строгого мониторинга, например, на отраслевом или региональном уровне. Рост понимания вклада землепользования в регулирование выбросов парниковых газов и значительных попутных экономических и экологических выгод, связанных с внедрением ряда природоохранных практик, сделал сельское хозяйство одной из важнейших тем дискуссий по вопросам изменения климата в преддверии переговоров по Соглашению об изменении климата на период после 2012 года в рамках Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН), намеченных на декабрь 2009 года в Копенгагене.

¹ Факультативность подразумевает деятельность, которая не имела бы места в отсутствие финансовой поддержки ограничений выброса углерода: (i) предлагаемая добровольная мера не была бы реализована, или (ii) систематически не обеспечивалась бы реализация обязательных мер политического/нормативного характера, и несоответствие их требованиям распространилось бы на всю страну/регион, или (iii) программа действий обеспечила бы более высокий уровень реализации существующих обязательных мер политического/нормативного характера. (По материалам глоссария МЧР РКИК ООН, см. http://cdm.unfccc.int/Reference/Guidclarif/glos_CDM_v04.pdf.)

усовершенствованные методы ведения пастбищного хозяйства, улучшение охраны здоровья животных и развитие лесопастбищного животноводства.

- Плата за экологические услуги из государственных или частных источников может стать эффективным способом улучшения экологической ситуации, включая сохранение почв, сбережение дикой природы и ландшафтов, связывание углерода.
- Животноводческий сектор обладает огромным потенциалом с точки зрения смягчения изменений климата. Реализация

этого потенциала потребует новых широких инициатив на национальном и международном уровне, в том числе содействия проведению исследований и разработке новых технологий в сфере смягчения изменений климата, эффективных и более совершенных способов финансирования животноводческой деятельности, внедрения, распространения и передачи технологий ограничения выбросов парниковых газов, а также более совершенных механизмов мониторинга, учета и контроля над выбросами этих газов в животноводческом производстве.