

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ: ЗАДАЧИ, ПРИНЦИПЫ, КРИТЕРИИ

© 2004 Р.М. Хазиахметов, А.Ю. Купцов, Б.М. Миркин

Башкирский государственный университет, г. Уфа

Процедура агроэкологической экспертизы сельскохозяйственных предприятий описана на примере Хайбуллинского района Башкортостана, который вследствие засух является маргинальным для растениеводства. Экспертиза включает оценку соответствия структуры агроэкосистем агроклиматическому потенциалу и рельефу района.

Одним из главных условий перехода на устойчивое развитие, как мирового сообщества, так и отдельных стран, является обеспечение продовольственной безопасности [1]. В настоящее время (большинство субъектов) Россия обеспечивает себя продовольствием, в первую очередь зерном, которое является главной составляющей продовольственной безопасности. При нормативе 300 кг/год на одного едока [2] Россия производит 600 кг (такие регионы, как Башкортостан – 800 – 1000 кг). Однако, продовольственная безопасность предполагает устойчивое обеспечение продовольствием не только в настоящем, но и в будущем, что возможно только при сохранении агроресурсов – почв, естественных кормовых угодий, гидрологических и гидрохимических параметров агроландшафтов, биологического разнообразия. Сохранение агроресурсов возможно при переводе сельского хозяйства на агроэкологические принципы и как первое звено этого перевода – агроэкологическая экспертиза “стартового” состояния хозяйства. Она может быть основой для экологического аудита.

В этой статье будут рассмотрены задачи, принципы и критерии экологической экспертизы сельскохозяйственного предприятия как агроэкосистемы, то есть взаимодействующей совокупности культурных растений, скота, почв, связанных потоками вещества и энергии. В состав агроэкосистемы входит и спонтанное биоразнообразие, то есть совокупность растений, животных и микроорганизмов, которое выступает в роли фактора повышения устойчивости агроэкосистемы (сохранения почв, продуктивности, агроценозов) [3].

### Экологические последствия плановой и рыночной экономики

Переход к рыночным отношениям в корне изменил ситуацию: стало невыгодным сохранять как высокую площадь пашни, часть которой давала крайне низкую отдачу, так и избыточное поголовье скота, которое не обеспечивалось кормом, а потому было низкопродуктивным и убыточным. По этой причине по всем регионам РФ отмечается тенденция уменьшения площади пашни за счет залужения или зацеplинения малопродуктивных почв и сокращения поголовья скота, пересмотр состава возделываемых культур и исключение тех из них, для которых отсутствуют соответствующие агроклиматические условия. По существу реализованы идеи Н.И. Вавилова [4] о том, чтобы сделать адаптивным состав возделываемых культур – сократить ареал пшеницы, заменив ее на севере рожью и ячменем, на юге – сорго и другими засухоустойчивыми культурами.

В то же время повышение эффективности сельского хозяйства в ходе перехода на рыночные принципы экономики сегодня представляет собой “экономику падения”, так как на сохранившейся площади пашни не выдерживаются требования почвосбережения и поддержания баланса элементов минерального питания и органического вещества (низкие дозы минеральных и особенно, органических удобрений, нарушаются требования севооборотов и завышаются доли выгодных, но разрушающих почвы культур, таких как подсолнечник и др.). Особенно очевидна деградация почв в фермерс-

ких хозяйствах, которые имеют растениеводческую ориентацию [5].

Сегодня как никогда необходима агроэкологическая экспертиза состояния хозяйств и определение путей их дальнейшего развития в направлении повышения устойчивости, обеспечивающий высокую рентабельность и следование требованиям экологического императива [6, 7, 8].

### **Основные критерии и экологические нормативы оценки агроэкологического состояния хозяйства**

Основные критерии для оценки экологического состояния хозяйства направлены на выявление “болевых” точек, в которых наблюдается разрушение агроресурсов и снижение экономической эффективности хозяйства [6].

Таковыми “болевыми” точками могут быть:

1. Несоответствие специализации хозяйства природному комплексу (то есть соотношения потоков энергии, протекающих по главным трофическим цепям растение – человек и растение – скот – человек);

2. Несоответствие пространственной структуры АгрЭС природному комплексу – завышение площади пашни на склонах, где возрастает риск развития эрозии, чрезмерно большие поля, неравномерное распределение животноводческих ферм на территории хозяйства, что ведет к перерасходу энергии на транспортировку навоза на поля;

3. Превышение пастбищными нагрузками пастбищной емкости естественных кормовых угодий и развитию процессов пастбищной дигрессии и снижению биоразнообразия;

4. Антиэкологичная структура поголовья скота (высокая доля “экологически опасных” овец и низкая доля “экологически безопасных” лошадей).

Определение экологических нормативов для оценки агроэкосистемы – задача сложная, связанная с возможностью хозяйства затрачивать энергию на поддержание устойчивости. Приведем примерные нормативы по этим четырем критериям при компромиссной (низкозатратной) схеме земледелия [9] для трех природных зон средней полосы России (от

зоны широколиственных лесов до степной с диапазоном осадкой от 600 до 300 мм/год и соответственно изменением суммы положительных температур от 1900 до 2200 и гидротермический потенциал от 1,32 до 0,69.

Рассмотрим экологические параметры по этим критериям.

**А. Соотношение потоков энергии протекающей по цепям “растение – человек” и “растение – скот – человек”,** то есть специализация хозяйства на производстве растениеводческой или животноводческой продукции (с переходным типом структуры, когда хозяйство является комплексным). Впрочем, и в животноводческом направлении какая-то площадь должна сохраняться для производства продовольственных культур (в целях обеспечения нужд населения), и при растениеводческой специализации в составе агроэкосистемы сохраняется скот для утилизации зеленой массы трав, включаемых в севооборот для восстановления почв, для использования непахотных угодий и, наконец, для обеспечения пашни навозом.

Для трех природных зон – лесной, лесостепной и степной доля энергии, протекающей через цепь “растение – человек” будет составлять соответственно 0,3 - 0,5 - 0,7. Разумеется, это соотношение будет корректироваться рельефом: чем он сложнее, тем большая часть энергии в агроэкосистеме будет протекать по цепи “растение – скот – человек”.

**Б. Доля пашни.** Этот норматив по ряду лесная – степная зона будет меняться как 0,4 – 0,5 – 0,6, остальная часть территории будет занята естественными или улучшенными кормовыми угодьями, естественными лесами или лесопосадками. Разумеется, как и в случае А на долю пашни будет влиять рельеф, так как освоение под пашню земель с крутизной склона свыше 3% (почвосберегающая технология до 7%) нецелесообразно.

**В. Пастбищная емкость.** Этот параметр использования естественных кормовых угодий сильно меняется в зависимости от почвенно-климатических условий и степени пастбищной дигрессии, которая может снижать емкость пастбищ в 3-5 раз. Тем не менее, при огрубленной оценке экологические нормативы пастбищной нагрузки (в условных

головах К.Р.С. на гектар) будут следующими:

Лесная зона от 0,8 до 0,2

Лесостепная зона от 0,5 до 0,1

Степная зона от 0,3 до 0,1

На стадии пастбищного сбоя в любой природной зоне пастбищная емкость приближается к нулю.

**Г. Структура поголовья скота.** Этот норматив испытывает сильное влияние экономической конъюнктуры. К примеру, при близких рынках (пригородные хозяйства) резко повышается доля крупного рогатого скота, специализированного на производство молока, а также птицеводства, дающего высокую и быструю отдачу корма животной биомассой. Тем не менее, при усредненной оценке оптимального соотношения коровы – лошади – свиньи – овцы в трех зонах будет:

Лесная – 0,7 : 0,1 : 0,1 : 0,1

Лесостепная – 0,6 : 0,2 : 0,1 : 0,1

Степная – 0,5 : 0,25 : 0,05 : 0,2

Как очевидно из приведенных данных в средней полосе основу животноводства всегда составляет крупный рогатый скот, однако в степной зоне и в лесостепи возрастает роль коневодства (особенно при наличии холмистого рельефа, сдерживающего увеличение площади пашни). В лесостепи, где производиться зерно невысокого качества складываются оптимальные условия для свиноводства.

Мы не показали роль птицеводства, однако этот параметр вторичной биологической продукции должен быть самым гибким и от-

ражать сбор зерна: в годы, когда высокий урожай поголовье птицы (в первую очередь бройлеров) должно резко возрастать, а в годы с невысоким сбором зерна – снижаться.

### Характеристика ретроспективы и современного состояния агроэкосистем района

На рисунках 1, 2 показано изменение освоенности территории Хайбуллинского района в пашню и изменение количества скота в пересчете на 100 га сельскохозяйственных угодий и на 100 га пастбищ.

Нетрудно видеть, что освоенность в пашню возрастала с 7,9 % в 1895 году и 19,4 % в 1917 году до 38,3 % в 1950 году (с “провалом” в 1922 году, что было связано с последствиями гражданской войны и засухой 1921 года [10]). После этого в 1955 году происходит эпопея освоения целинных и залежных земель и освоенность в пашню повышается до 50 %, на территории района было вовлечено в пашню 75 тыс. гектаров целинных земель. Это вызвало развитие процессов эрозии, которой было в разной степени охвачено около 60 % пашни. С началом рыночных преобразований освоенность в пашню упала почти на 20 %, причем из пахотного использования была выведена большая часть сильно- и средне эродированных почв, которые даже в благоприятный по климату год давали крайне низкие урожаи.

Общее поголовье скота с 1930 по 1939 год упало более чем в два раза, что было следстви-

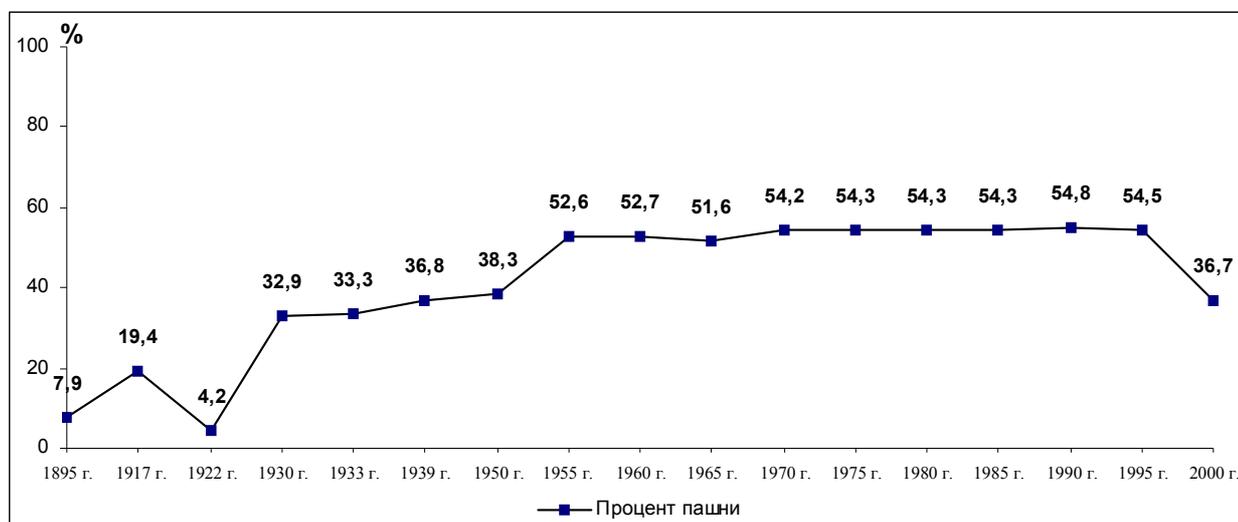


Рис. 1. Процент пашни от площади сельскохозяйственных угодий

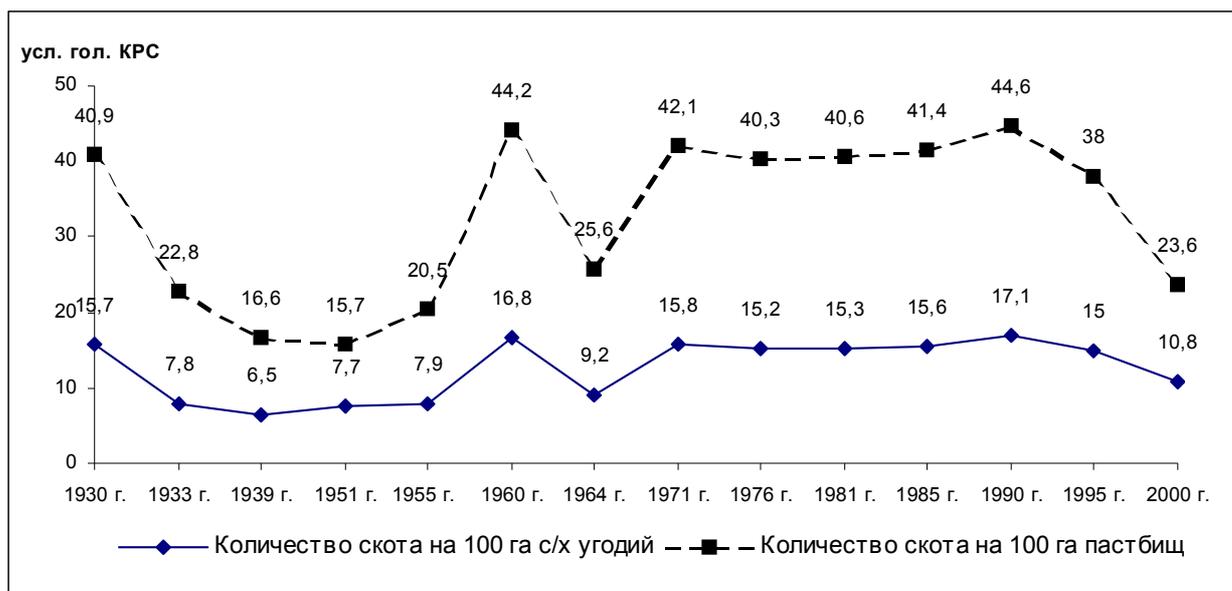


Рис. 2. Количество скота на 100 га сельскохозяйственных угодий и пастбищ

ем коллективизации и массового забоя личного скота [11], а затем постепенно возрастало и достигло максимума в 1990 году – 51,5 тыс. условных голов КРС. С началом реформ поголовье сократилось до 32,6 тыс. условных голов КРС (то есть на 36,6 %) (рис 3).

Менялось и структура поголовья: КРС сохраняли свою преобладающую роль на уровне 60 % поголовья, но резко снизилась роль поголовья овец, доля которых заменилась лошадьми (рис. 4).

На рисунке 5 показано изменение пастбищных нагрузок. Нетрудно видеть, что в начале освоения целинных и залежных земель на одну условную голову КРС приходи-

лось около 5 га пастбищ, что при учете особенностей района, пастбища которого низкопродуктивны и имеют невысокую пастбищную емкость, в целом обеспечивало скот кормами и сохраняло травостой. В период после освоения целины количество пастбищ на одну условную голову КРС постепенно снизилось до 2 гектаров, причем в то же время вследствие интенсивного выпаса возросшей доли овец шли процессы пастбищной дигрессии, и емкость пастбищ снижалась вплоть до 0,1 условных голов КРС на 1 га [12]. За годы реформ пастбищные нагрузки снизились в полтора раза и с учетом того, что практически ликвидировано поголовье овец и увели-

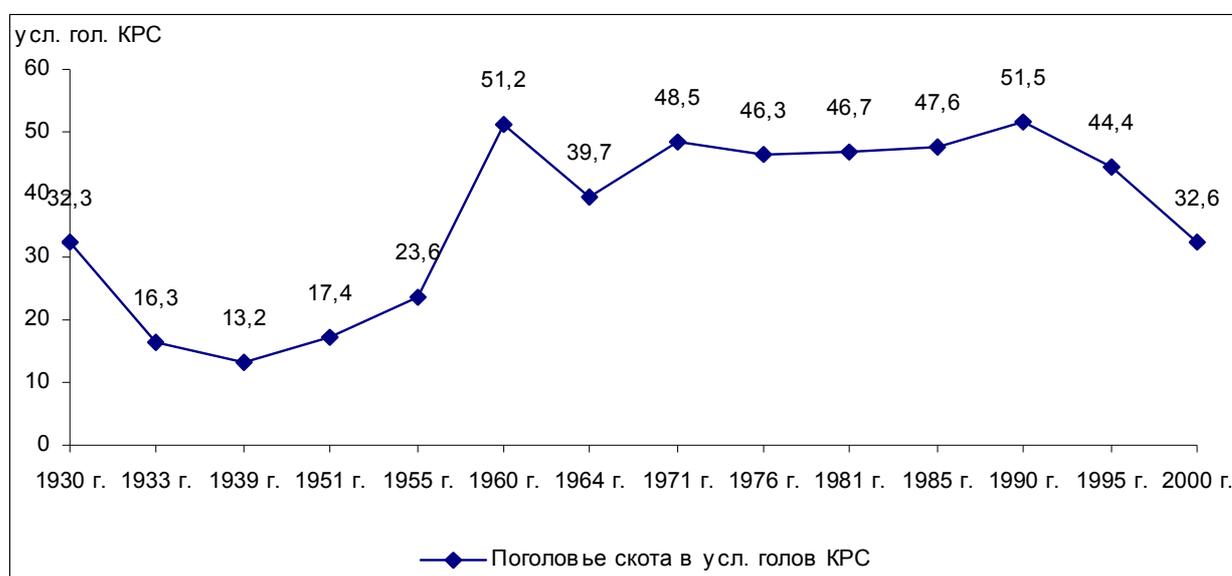


Рис. 3. Поголовье скота в усл. гол. КРС

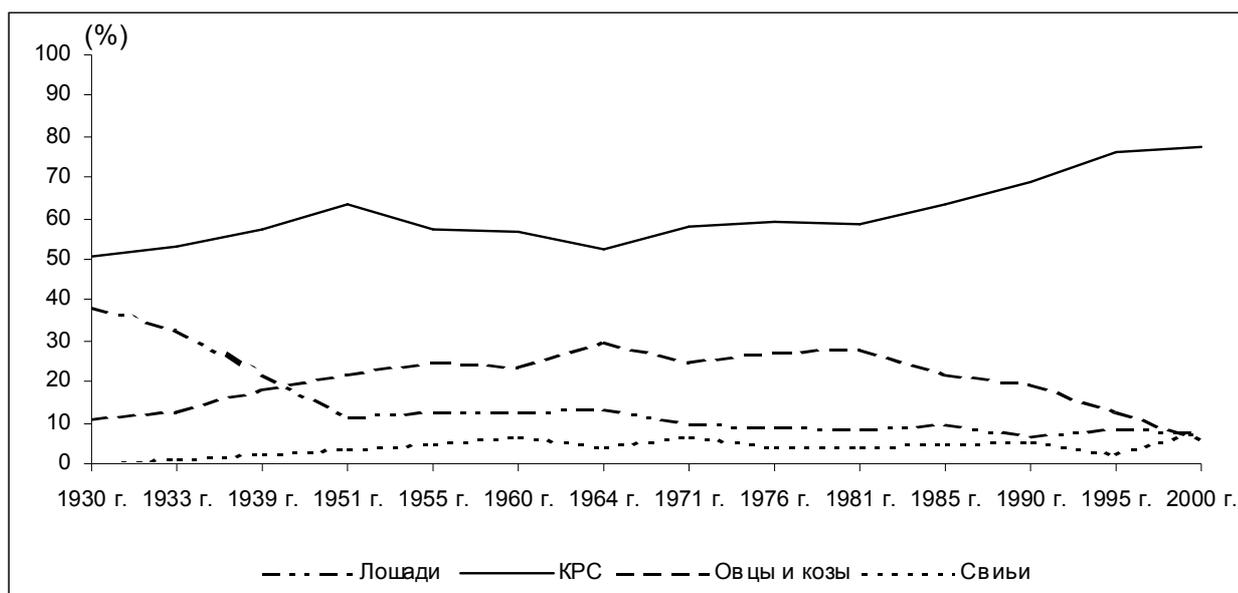


Рис. 4. Доля лошадей, КРС, овец и коз, свиней от общего поголовья (%)

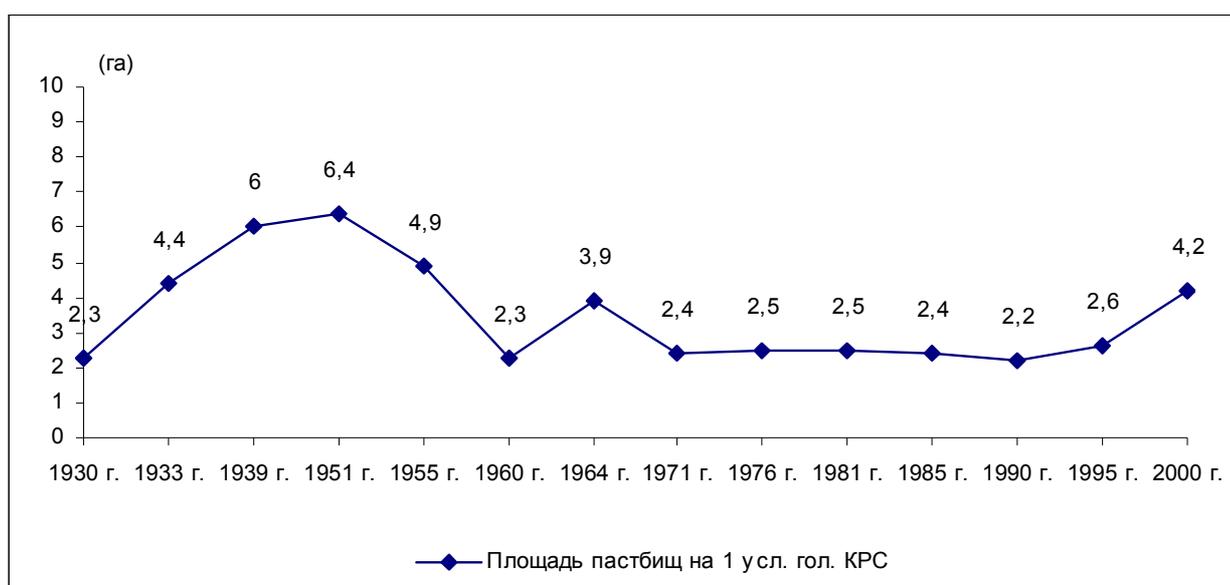


Рис. 5. Площадь пастбищ на 1 усл. гол. КРС

чилась доля коней, экологическая ситуация на пастбищах улучшилась и начался процесс восстановления их продуктивности.

Продуктивность животноводства на весь исследуемый период была крайне низкой – привесы в пределах 400 – 500 граммов в сутки, удой около 2000 кг в год. Интенсификация сельского хозяйства практически не влияли на продуктивность животноводства. Однако урожаи за исследуемый период менялись. В начале в 1935 – 1940 годы урожайность зерновых составляло 13,4 ц/га, потом – выросли до 16,6 ц/га, в годы реформ снизились до 12,2 ц/га вследствие снижения уров-

ня агротехники и доз вносимых минеральных и органических удобрений [13, 14].

Выполненный анализ показывает, что экологическая ситуация в целом значительно улучшилось: на 20 % уменьшилась площадь пашни, что снизило риск эрозии и увеличило площади естественных кормовых угодий в первую очередь сенокосных, площадь которых на одну условную голову КРС за годы реформ увеличилось с 0,4 га до 1,1 га. В полтора раза снизились пастбищные нагрузки (в пересчете на условные головы КРС). Поскольку доля овец снизилась с 17 % в 1990 году до 6,4 % в 2000 году, давление скота на

степные травостои стало еще ниже. При этом сохраняются как крайне низкие показатели эффективности животноводства (привесы 400 – 500 граммов в сутки, удои около 2000 кг в год), так и растениеводства (средняя урожайность 12,2 ц/га). Общая экономическая эффективность сельского хозяйства низкая, особенно в годы засух, которые повторяются раз в три года, а раз в 10 лет случаются катастрофические засухи. Засухи за последние годы были в 1984, 1985, 1986, 1989, 1991, 1998 гг. В 1998 году связи с катастрофической засухой урожайность составила 4,5 ц/га.

Соответствие экологическим нормативам, для степной зоны, причем на значительной территории района, где рельеф – сложный, все еще не выдерживается.

Доля пашни составляет в среднем по району 36,7%, что не превышает норматив, пастбищные нагрузки превышают емкость пастбищ в среднем в 2 раза. Поскольку на значительной части района рельеф не позволяет расширять площадь пашни без риска усиления склоновой эрозии, то как завышенный показатель нужно оценивать долю товарного зерна в продукции района (примерно

60%). Сохраняется крайне низкая доля лошадей в структуре поголовья скота.

Прогноз развития устойчивого сельского хозяйства

Как полагают авторы, агроресурсный потенциал района полностью не используется. На основе принципов экологически-ориентированного управления агроэкосистем (АгрЭС) с учетом экологического императива предлагается 3 концептуальных модели природопользования в сельском хозяйстве для разных природных комплексов Хайбуллинского района (таблица).

Экспертиза и оценка потенциала позволяет конструировать прогнозные модели развития района, причем с учетом того, что он неоднороден и в его составе четко различаются три природные зоны района, то модели рассматриваются отдельно для каждой природной зоны района. При этом учитывается не только рельеф, но и возможность орошения.

Кратко прокомментируем предлагаемые модели.

1. Зерноводческая модель хозяйства – с ориентацией на производство сильных и ценных сортов пшеницы. В этом варианте спе-

**Таблица.** Основные параметры модели устойчивого сельского хозяйства Хайбуллинского района

Параметры	Модели хозяйств		
	Зерноводческое	Животноводческое экстенсивное	Животноводческое интенсивное
Рельеф	Сопочно-равнинный	Сопочно-равнинный и межгорно-долинный	Увалисто-предгорный
Преобладающие типы почв	Чернозем обыкновенный	Чернозем выщелоченный и южный	Чернозем обыкновенный и выщелоченный
Среднегодовое количество осадков (мм)	290-300	300-400	300-350
Сумма активных температур (°С)	2200	1900-2200	2100
Возможность орошения	нет	нет	есть
Доля пашни (%)	60	30	40
Урожайность зерновых (ц/га)	15	20	17
Урожайность сенокосов (ц/га)	20	25 -30	25
Емкость пастбищ (усл. гол/га)	0,7	0,9	0,9
Плотность поголовья на 100 га с.-х. угодий	15	20	25
Структура поголовья:			
КРС	55	65	60
овцы	15	10	10
лошади	25	15	15
свины	5	10	15
Удой молока (кг/год)	3000	3500	4000
Привесы КРС (г/сутки)	700	800	900

специализации животноводство занимает подчиненное положение и потому поголовье животных их видовая структура определяется количеством кормов, которое можно получить с пашни и имеющихся кормовых угодий. Эта модель специализации подходит для хозяйств юго-востока района.

2. Животноводческая экстенсивная модель хозяйства. Растениеводства занимает подчиненное положение. В этих хозяйствах основу животноводства составляет пастбищный тип кормления. Этот тип хозяйств приемлем для западной и северной части района.

3. Животноводческая интенсивная модель хозяйства. Ее реализация возможна при наличии полевого кормопроизводства. Животноводство представлено отраслями, не требующими в рационе значительной доли пастбищных кормов – откорм КРС на мясо или свиноводство. К этому типу относятся хозяйства предгорной части района, в которой имеются водохранилища условия для полива.

Для обеспечения сбалансированности корма по белку необходимо увеличить площади под посевами бобовых культур. Однако в условиях богара в Хайбуллинском районе не удастся выращивать ни горох, ни сою. Поскольку в ряде хозяйств имеются поливные земли (их общая площадь 5294 га) целесообразно увеличить производство кормового белка именно в этих хозяйствах за счет возделывания козлятника, люцерны, обеспечив продажу этих кормов тем хозяйствам, в которых отсутствует поливные земли и поэтому наблюдается большой дефицит белка в кормовых рационах.

В заключение – несколько общих рекомендаций по экологизации сельского хозяйства.

Повышение выхода животноводческой продукции должно быть достигнуто за счет повышения продуктивности скота без увеличения его поголовья, так как в настоящее время потенциал сельскохозяйственных животных не раскрывается из-за недостаточного кормления [15].

В настоящее время соотношение доли товарного продукта от животноводства и растениеводства в районе составляет 0,4:0,6. Авторы полагают, что устойчивое сельское

хозяйство в Хайбуллинском районе будет при соотношении 0,6:0,4. Значительная часть пашни должна быть переключена на производство кормов.

Району необходима специальная стратегия выживания сельскохозяйственных предприятий в годы засух, которые должны восприниматься как нормальное явление в условиях климата Хайбуллинского района.

Во-первых, должна быть экологизирована структура севооборотов за счет черных (комбинированных) паров.

Во-вторых, необходимо возделывать культуры, которые меньше страдают от засухи ячмень, чечевицу, нут, просо. Нужно увеличить долю посевов засухоустойчивых кормовых культур, таких как суданская трава и житняк.

В-третьих, стабилизация поголовья возможна за счет создания запаса страховых кормов, завоза кормов и при “экспорте” за границы хозяйства животных для откорма в другие районы, где есть достаточное количество кормов. Целесообразность этих мер определяется экономически.

Возврат к традиционному экстенсивному хозяйству с увеличением доли лошадей до 30% потребует государственные дотации (что широко практикуется во всех развитых странах, [17]). Дотации могут окупаться получением экологически чистой животноводческой продукции в первую очередь конины.

В перспективе не исключено, что сложные климатические условия района и специфика почв, в которых процессы минерализации преобладают над гумификацией, приведут хозяйства первой зерноводческой модели к необходимости дальнейшей специализации в направлении животноводства. Однако, такое решение может быть принято только результатом более глубокого и комплексного агроэкологического обследования с участием квалифицированных экономистов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Миркин Б.М., Хазиахметов Р.М. Устойчивое развитие – продовольственная безопасность – агроэкология // Экология. 2000. №3.

2. Браун Л.Р. Накормить девять миллиардов // Состояние мира: Докл. института "Worldwatch" о развитии по пути к устойчивому обществу. М.:Изд-во "Весь мир", 2000.
3. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Хазиахметов Р.М. Роль биологического разнообразия в повышении уровня адаптивности сельскохозяйственных экосистем // Сельскохозяйственная биология. Серия Растениеводство. 2003. № 5.
4. Жученко А.А. Роль научного наследия Н.И.Вавилова в решении проблем мирового сельского хозяйства // Известия ТСХА. 1998. Вып.1.
5. Клюев Н.Н. Эколого-географические последствия реформирования России (90-е годы) // Изв. РАН. Сер.геогр. 2000. № 4.
6. Миркин Б.М., Хазиев Ф.Х., Хазиахметов Р.М., Бахтизин Н.Р. Экологический императив сельского хозяйства Республики Башкортостан. Уфа, 1999.
7. Миркин Б.М., Хазиахметов Р.М. Адаптивный подход как центральная задача экологически ориентированного управления агроэкосистемами // Сельскохозяйственная биология. 2001. № 3.
8. Миркин Б.М., Хазиахметов Р.М. Устойчивое развитие – продовольственная безопасность – агроэкология // Экология. 2000. № 3.
9. Основные принципы адаптивного земледелия. <http://fadr.msu.ru/rin/sustab/cci/trdsus.html>
10. Усманов Х.Ф. Развитие капитализма в сельском хозяйстве Башкирии в пореформенный период. М.: Наука, 1981.
11. Байков А.М. Развитие скотоводства в Башкирии. Уфа: Башкирское книжное издательство, 1967.
12. Хазиахметов Р.М., Юнусбаев У.Б. Сельскохозяйственные животные и управление агроэкосистемой Республики Башкортостан // Вестник АН РБ. 2001. Т.6. №1.
13. Основные показатели производственно – финансовой деятельности сельскохозяйственных предприятий РБ за 2000 год (Информационный сборник). Уфа, 2001.
14. Сельское хозяйство Республики Башкортостан (стат. сб.). Государственный комитет Республики Башкортостан по статистике. Уфа, 2002.
15. Бахтизин Н.Р., Миркин Б.М., Хазиев Ф.Х., Хазиахметов Р.М. Концепция развития сельского хозяйства Республики Башкортостан // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 1993. № 3.
17. Managing high-nature-conservation-value farmland: policies, processes and practices. Ed. by M.V. Pienkowski and D.G.L. Jones. European Forum on Nature Conservation and Pastoralism. Islay, 1999.

## THE ECOLOGICAL EXPERTISE OF THE AGRICULTURAL ENTERPRISES: TASKS, PRINCIPLES, CRITERIA

© 2004 R.M. Khaziakhmetov, A.J. Kuptsov, B.M. Mirkin

Bashkortostan State University, Ufa

The procedure of agroecological expertise of the agricultural enterprises is described on the example of the Khaybullu region of the Bashkortostan, which is marginal for crop production leible to droughts. The expertise includes the estimation of correspondence of structure agroecosystems to agroclimatical potential and relief of the region.