

Highland Regional Program

Central Asia Sub-Region

1997

**Population, Land, Grain Production and Consumption, Range
and Other Feed Sources for Livestock: Past, Present and
Projected to 2025 for Central Asia**

T. Nordblom, F. Shomo, G. Gintzburger and E. Thomson



**International Center for Agricultural Research in the Dry Areas
P.K. 39, Emek, Ankara, TURKEY**

Highland Regional Program

Central Asia Sub-Region

1997

**Population, Land, Grain Production and Consumption, Range
and Other Feed Sources for Livestock: Past, Present and
Projected to 2025 for Central Asia**

T. Nordblom, F. Shomo, G. Gintzburger and E. Thomson



**International Center for Agricultural Research in the Dry Areas
P.K. 39, Emek, Ankara, TURKEY**

**Население, земля, производство и потребление
зерна, пастбищные угодья и другие кормовые
ресурсы животноводства: прошлое, настоящее
и проект до 2025 года в Центральной Азии***

Авторы:

Т. Нордблом, Ф. Шомо, Г. Гинзбургер, Е. Томсон

Программа по Пастбищам, кормовым культурам и животноводству

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР ПО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ
ИССЛЕДОВАНИЯМ В ЗАСУШЛИВЫХ ЗОНАХ**

ИКАРДА

П/Я 5466 АЛЕППО, СИРИЯ

• Статья подготовлена к Семинару " Глобальное Животноводство: Программа Поддержки Совместных Научных Исследований (ГЖ-ППСНИ)" (Алматы, Казахстан, 17-20 марта, 1997) по теме: "Инструменты моделирования Географических информационных систем (ГИС), используемые международными донорами и государственными деятелями для понимания и прогнозирования региональных тенденций в изменении продуктивности пастбищных земельных угодий в Центральной Азии"

**Population, Land, Grain Production and Consumption, Range
and Other Feed Sources for Livestock: Past, Present and
Projected to 2025 for Central Asia****

by

T. Nordblom, F. Shomo, G. Gintzburger and E. Thomson

Pasture, Forage and Livestock Program

International Center for Agricultural Research in the Dry Areas

ICARDA

P.O. BOX 5466 Aleppo, Syria

**Paper prepared for the Workshop of the "Global Livestock-Collaborative Research Support Program (GL-CRSP)" on "GIS modeling tools for international donors and local policy makers to understand and predict regional trends of rangeland production in Central Asia", at Almaty, Kazakstan, 17-20 March, 1997.

with translation to Russian by Dr. Zouheir Massri and Mrs Elena Vostrikova

РЕЗЮМЕ

Целью настоящей статьи¹ является анализ и прогнозирование изменений в основных демографических параметрах и системах ведения сельского хозяйства в Центрально-Азиатских республиках за прошедший период и в будущем для обоснования предложений по научным исследованиям пастбищных территорий при участии жителей этого региона.

Учитывая, что к 2025 году ожидается увеличение населения трех республик более чем вдвое (Таджикистана, Туркменистана и Узбекистана), а в Кыргызстане и Казахстане также будет продолжаться его интенсивный рост, прогнозируется усиление дефицита производства продовольственного и фуражного зерна во всех из них кроме Казахстана (Таблицы 1,3 и 4; Рис.1).

Пастбищные угодья, общая площадь которых в регионе достигает 250 миллионов га, занимают большую часть территории каждой из республик Центральной Азии (Таблица 2). Это можно сравнить с общей площадью степей (100-400 мм осадков) во всей Западной Азии и Северной Африке – около 272 миллионов га. Статистические данные, собранные на национальном уровне, а также исследования по республикам отражают важность использования пастбищных ресурсов для развития животноводства совместно с растительными остатками, отходами агро-промышленного комплекса и кормовым зерном.

За последние 20 лет наблюдается рост поголовья скота, а также увеличение кормовых ресурсов, кроме Казахстана, где кормопроизводство уменьшилось (Таблицы 5 и 6, Рис 2). Здесь производство соломы пшеницы упало с 17 миллионов тонн до 10 миллионов тонн, увеличилась доля пастбищ, кормового зерна и других концентратов в рационе кормления животных (Таблица 7, рис. 3). В Таджикистане использование кормовых остатков как и пастбищ было заменено кормовым зерном. В трех других республиках доля кормов, получаемых с пастбищ, сократилась с одновременным повышением использования растительных остатков, кормового зерна и других концентратов.

Кроме Казахстана, все Центрально-Азиатские республики испытывают в настоящее время дефицит кормов (Таблица 8, рис. 4). И, за исключением Кыргызстана и Узбекистана, только при варианте выращивания ими высокоурожайных культур, все республики в ближайшие десятилетия будут испытывать еще больший дефицит при сохранении нынешнего поголовья скота на душу населения. Вероятным результатом будет увеличение нагрузки на пастбища в четырех республиках, где имеется дефицит кормов, в виде чрезмерного выпаса и распашки естественных пастбищ.

Были определены научные исследования, которые могут быть проведены совместно с ИКАРДА. Они включают работу по таким аспектам, как генетические ресурсы, системы ведения животноводства (комплекс кормление/ветеринария); интеграция пастбищ, культур и животноводства; нанесение на карту с помощью ГИС пастбищной растительности и управления пастбищными ресурсами; усиление соответствующих организаций, а также социально-экономические, политические и правовые аспекты собственности в свете развития пастбищного хозяйства.

¹ напечатана с изменениями из Нордблом и др., 1996

РОСТ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

Так же как в Западной Азии и Северной Африке (регион WANA), регион, на котором, в основном, сосредоточила свои научные исследования ИКАРДА, в Центральном-Азиатских республиках - Казахстане, Кыргызстане, Таджикистане, Туркменистане и Узбекистане - численность населения растет очень быстро. Ожидается, что к 2025 году население последних трех удвоится (Таблица 1).

ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

Постоянные пастбища, как естественные, так и культурные, общая площадь которых составляет 250 миллионов га, занимают большую часть территории из Центрально-Азиатских республик (Таблица 2). Это можно сравнить с общей площадью степей и полупустынь (100-400 мм осадков) во всем регионе Западной Азии и Северной Африки, которая составляет 272 млн. га (Эль Бельтаги, 1996). Орошаемое земледелие в Центральной Азии занимает площадь около 9,4 млн. га, где главной культурой является хлопчатник.

ПРОИЗВОДСТВО И ПОТРЕБЛЕНИЕ ЗЕРНА, ПРОШЛОЕ И БУДУЩЕЕ

Общее годовое производство зерновых и бобовых в 1990-1994 г. колебалось от 51 кг на душу населения в Таджикистане до 952 кг в Казахстане (Таблица 3). Во всех республиках можно добиться увеличения производства зерна, но этот процесс прогнозировать очень трудно. В связи с этим, мы принимаем диапазон вероятной величины коэффициента годового прироста производства зерна от 0 до 3%. Поддержание индекса прироста на уровне 3% до 2025 года можно было бы считать очень хорошим. Согласно исследованиям Департамента сельского хозяйства США (Шенд, 1995), фермеры бывшего Советского Союза сокращают площади под менее прибыльными культурами и имеются прогнозы, что "в течение следующих 10 лет урожаи зерновых возрастут, площади, под этими культурами стабилизируются, то есть ожидается получение более высокой продуктивности".

Учитывая ожидаемый рост населения для отдельных республик Центральной Азии, мы сделали прогноз производства всех зерновых культур на душу населения в 2000-2025 гг., рассчитанный на ежегодном приросте производства 0, 1, 2 и 3% (Таблица 4), принимая за основу производство за пятилетний период с 1991 по 1995 гг. Это не строгие прогнозы, а расчеты, основанные на оценках производства за пятилетний период 1990-1994 года, учитывая прогнозы роста населения. Для Казахстана в Рисунке 1 (на основе Таблиц 3 и 4) прогнозируются излишки производства при постоянном уровне потребления на душу населения, а для остальных 4 республик прогнозируется дефицит.

ЧИСЛЕННОСТЬ ПОГОЛОВЬЯ СКОТА

Мы взяли статистические данные ФАО (1995 и 1996) по животноводству, и представили их как средние за пятилетие на периоды 1971-75 гг. и 1991-95 гг. (Таблица 5). Численность скота показана в значении ТЕС (тропическая единица скота), приравнивая 1 ТЕС = 250 кг живого веса крупного рогатого скота.

ПРОИЗВОДСТВО КОРМОВ В РЕСПУБЛИКАХ

В добавление к выпасу на естественных пастбищах скармливаются растительные остатки любого рода, также как и кормовое зерно и другие концентраты. Миграция животноводческого хозяйства в Центральной Азии является ответом на проходящий в это время неравномерный выпас территории, где имеются различные естественные пастбища, пастбищные зоны и растительные остатки, каждое из которых достигает пика нагрузки в определенный период времени (Гильманов, 1995.) В Таблице 6 делается попытка проанализировать кормовые ресурсы.

Цифры по производству растительных остатков (соломы, стерни и листьев) в статистике ФАО и других источниках обычно не приводятся. Однако оценки этого можно вывести с большей или меньшей достоверностью, взяв статистику докладов по урожаям соответствующих культур и умножив на специфический коэффициент для каждого фактора (Таблица 6). Люцерны

(*Medicago sativa*) выращивается во всех пяти республиках, но нет данных по ее количеству, необходимых для нашего анализа. Мы также не смогли найти данные по скармливанию остатков хлопчатника после его ручной уборки, что широко практикуется в регионе WANA. В совхозах Центральной Азии обычно практиковалась машинная уборка хлопка, для чего необходима дефолиация (с потерей значительного количества ценного корма). Мы предположили, что половина урожая хлопка убирается вручную и что на каждый килограмм произведенного волокна скармливается один килограмм листьев. Не учитывая люцерну и сделав догадки относительно пастбы на полях после уборки хлопчатника, мы не можем быть абсолютно уверенными в точности нашего расчета остаткам и некоторым кормовым культурам.

Пастба на естественных пастбищах является самым главным кормовым источником региона. Потребление кормов на них не приводится в регулярных статистических сводках. Мы оценили эту величину (Таблица 6), умножив имеющиеся цифры по площади естественных пастбищ на 200 кг с гектара (Гильманов, личное сообщение). Это лишь предположения пробелы в этой области мы надеемся восполнить благодаря совместным научным исследованиям в этих регионах.

Кормовое зерно и другие концентраты, включая зерно ячменя, кукурузы, хлопковое семя (целое, муку и жмых), представляют самую маленькую кормовую категорию в Центральной Азии, однако они приобретают важность с начала 70х годов. В Таджикистане и Узбекистане в последнее время эта категория кормов составляет почти 30% рациона кормления скота.

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ

Совокупность общего национального использования кормов (в млн. тонн, Таблица 6) и совокупность численности скота (в млн. ТЕС, Таблица 5), рассчитанные по двум пятилетним периодам (1971-75 и 1991-95), отражены вместе в рисунке 2, где стрелки изображают изменения за двадцатилетний период времени. В такой комбинированной перспективе относительное обилие кормов в Туркменистане и Казахстане контрастирует с относительным недостатком кормов в Таджикистане и Кыргызстане. Кроме Казахстана использование кормов и численность поголовья скота явно возросли, и в одинаковых пропорциях, во всей Центральной Азии.

СОСТАВ КОРМОВ ЖИВОТНОВОДСТВА

Все виды кормов и потребление на пастбищах приведены в Таблице 6. В каждой республике имеется три категории кормов (1) растительные остатки и фуражные культуры, (2) пастба на естественных пастбищах и (3) фуражное зерно и другие концентраты, которые в целом составляет 100% от использования кормов в данный промежуток времени (Таблица 7). Таким образом, мы можем проследить по линиям тенденцию в течение 20 лет для каждой страны в графике композиции кормов (рисунок 3), который работает по тому же принципу, что и диаграмма механического состава почвы, которая показывает процентное содержание песка, пыли и ила. Контрасты в использовании кормов среди республик очевидны, также как и изменения, которые происходят со временем в каждой из них. Кормовой баланс Казахстана показывает рост относительной важности пастбищ из-за снижения скармливания растительных остатков (потребление кормовой соломы снизилось с 17 до 10 миллионов тонн). В Таджикистане кормление растительными остатками и пастба были заменены кормовым зерном. В остальных трех республиках соотношение общего потребления кормов, обеспечиваемого за счет пастбищ, уменьшилось с возрастанием производства растительных остатков, использования кормового зерна и других концентратов.

Хотя (Рисунок 2 и Таблица 7) вклад пастбищ в рацион скота уменьшается, этот результат был получен, несмотря на деградацию пастбищ (для которой у нас нет количественных оценок). Это просто результат увеличения поголовья скота, повышения продуктивности культур (сбор растительных остатков) и/или увеличения использования фуражного зерна. Если бы мы сделали расчет на деградацию пастбищ, которая имеет место в 5 республиках (ЮНЕП, 1992), стало бы очевидным сокращение этих кормовых

источников. Поскольку интенсивная пастьба вызвала деградацию пастбищ, как в регионе WANA (Купер и Бейли, 1991), создание новых сеяных пастбищ и другие восстановительные мероприятия могут оказаться весьма актуальными и необходимыми (Гинзбургер, 1987; Гинзбургер и Скиннер, 1985). Действительно лучшее кормление и более рациональный выпас скота являются важнейшими средствами для значительного улучшения состояния окружающей среды. Примером может служить сезонная отсрочка выпаса во время цветения и посев семян пастбищных растений, которая обеспечивает экономную комбинацию стойлового кормления и пастьбу на сеяном пастбище.

В будущем ожидается возрастание общей тенденции к увеличению использования кормового зерна и концентратов. Многие из этого должны будут дополнять рационы, в основном базирующиеся на растительных остатках и пастьбе на естественных пастбищах. Возрастающие количества этих кормовых ресурсов будут эффективно использоваться в кормлении молочного скота, в птицеводстве и интенсивном производстве мяса.

Местное производство кормов в большинстве республик Центральной Азии, скорее всего, увеличится с развитием кормопроизводства на культурных и сеяных пастбищах. Количество, как растительных остатков, так и кормового зерна собственного производства должно возрасти при увеличении производства зерновых культур в севооборотах, использующих кормовые и пищевые бобовые культуры. Как мы увидим ниже, местное производство кормов, вероятно, nebude в состоянии удовлетворить спрос в трех из пяти республик.

ПРОГНОЗНЫЕ ИЗБЫТКИ И ДЕФИЦИТЫ КОРМОВ

Предположение, что повышение урожаев сельскохозяйственных культур повлечет за собой пропорциональный рост растительных остатков, фуражных культур и кормового зерна, позволяет нам сделать простые прогнозы количества ТЕС, поддерживаемых только местными кормовыми ресурсами в будущем. Следующий далее анализ предполагает, что продуктивность кормов на естественных пастбищах останется на уровне 1991-95 года (200 кг/га, хотя это может быть слишком оптимистичным). Что касается оценок производства зерна (Таблица 4), наши прогнозы общих внутренних запасов кормов, принятые за 1%, 2% и 3% ежегодного роста в производстве зерна, позволяют определить правдоподобный разброс возможностей для каждой республики. Для того чтобы посчитать общее количество кормов, произведенных внутри каждой республики, мы вычли количество импортированного зерна из (и прибавили экспортированное зерно к) общего количества использованного зерна (из Таблицы 6). А чтобы вычислить экспорт и импорт зерна, мы умножили разницу между производством и потреблением на душу населения (в Таблице 3) на численность населения 1995 г. (Таблица 1).

Деление общего количества внутренних кормовых ресурсов каждой республики (средних за пятилетний период 1991-95 гг. для растительных остатков, пастбищ и фуражного зерна внутреннего производства) на 2,74 т (3% живого веса в день для наших 250 кг ТЕС) дает оценку числа ТЕС, поддерживаемых только кормами, произведенными внутри республики.

В Таблице 8 и на рисунке 4 показано, что дефицит ТЕС может быть удовлетворен импортом либо продукции животноводства, либо кормов с коэффициентом 2,74 т сухого вещества на ТЕС. За исключением Казахстана все республики Центральной Азии испытывают дефицит кормов и, за исключением Кыргызстана и Узбекистана только в случае варианта 3% прироста, ожидается еще больший дефицит в последующих десятилетиях. Понятно, что некоторые дефициты могут просто остаться неудовлетворенными и некоторые потенциальные избытки неиспользованными до того времени, пока не будут выработаны межрегиональные торговые соглашения. Большая интеграция с местными, региональными и мировыми рынками станет особенно важной.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Несмотря на то, что обширные степные зоны, простирающиеся от Марокко до Монголии, находятся в различных климатических зонах от Средиземноморского до умеренного сухого климата, их агроэкологические характеристики сходны со смешанными сельскохозяйственными системами: преобладание мелкого рогатого скота и интенсивное сезонное использование естественных пастбищ и растительных остатков в рационах животных. Во время существования Советского Союза были возможны сезонные перемещения скота из одной республики в другую, для более эффективного использования пастбищ и растительных остатков в зависимости от их доступности или избытка. Эти миграции остаются в республиках заметным явлением и в настоящее время (по Кервен и др. 1996, с.48):

Миграционное содержание скота является ответом на определенный набор условий, каждое из которых достигает пика нагрузки в определенный период времени. Мобильные стада могут двигаться от зоны к зоне, региона к региону, избегая периодов, когда ресурсов недостаточно, и эксплуатируя оптимальные периоды в каждом районе выпаса. В Центральной Азии явные сезонные изменения в зоне умеренного климата привели к регулярным сезонным и "меридиональным" (широтным) миграциям (Алимаев и др., 1986). Летом главным приоритетом являлось наличие воды, а зимой – кормов (Хазанов, 1984). Расстояния были различными: для казахов сезонные миграции могли быть до 1500 км через пустынную, степную и горную экологические зоны в высокогорье; вертикальные пастбищные миграции кыргызов были от нескольких десятков до 200 км (Схилхорн ван Винн, 1995).

Прирост населения и связанное с ним увеличение спроса на животноводческую продукцию привели к дополнительной нагрузке на пастбища региона: больше животных, чем когда-либо пасутся на уменьшающихся площадях пастбищ (Нордблом и др., 1996, Джоунз и Даркенвальд, 1967). Кервен и др. (1996) сообщают о последней тенденции в Казахстане, Кыргызстане и Туркменистане, где пастухи, связанные с пастбищами, продлевают миграционные циклы, чтобы увеличить использование пастбищ и сократить зависимость от ныне дорогих культивируемых кормов. Сезонные миграции животных внутри каждой республики для того, чтобы воспользоваться как выпасом на пастбищах, так и растительными остатками, по-видимому, останутся важной характеристикой систем ведения животноводства в Центральной Азии. По причине распада существовавших ранее систем одной из главных задач является выявление возможностей того, как частные хозяйства или группы хозяйств могут организовать такой выпас.

НЕОБХОДИМЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Присутствие штаб-квартиры ИКАРДА возле географического центра степей Северной Африки и Западной и Центральной Азии, региона с общими культурными корнями и агроэкологическими задачами, определяет возможности для более интенсивного сотрудничества в исследованиях для развития огромного региона. Достижения в научных исследованиях по экологии естественных пастбищ могут быть с пользой применены в регионе WANA. И действительно технологи, селекционеры и ученые-пастбишники Центральной Азии уже внесли значительный вклад в развитие этого региона.

Товары народного потребления для этого региона и всего мира будут продолжать производиться международными организациями, работающими в сотрудничестве с национальными сельскохозяйственными научно-

исследовательскими системами по сохранению и улучшению генетических ресурсов растений (в частности, пшеницы, ячменя, чечевицы, нута, конских бобов, кормовых и пастбищных культур, центры происхождения и дикие сородичи которых находятся в WANA. ИКАРДА и пять Центрально-Азиатских республик уже заключили соглашения о совместном сотрудничестве, которое охватывает проблемы улучшения с/х культур, защиты генетических ресурсов растений и использования водных ресурсов в хозяйстве.

Сохранение и оценка генетических ресурсов мелкого рогатого скота также может быть предметом глобального интереса. Например, выносливые курдючные овцы, распространенные от Туниса по всей Центральной Азии, являются рекордистами по мясной и молочной продуктивности.

Усиленное внимание должно быть уделено ведению животноводства на уровне фермерских хозяйств (включая зооинженерные и ветеринарные услуги), где производство продукции животноводства гораздо ниже генетического потенциала животных, как во многих случаях в WANA, что приводит к нерациональному использованию кормов. Исследования по ведению животноводства должны быть приведены к экономическому балансу с упором на капиталовложения в национальную ветеринарию и селекцию животных как в регионе WANA, так и в Центральной Азии. Необходима разработка соответствующих методов диагностики и анализа питания.

Частный сектор семеноводства, играющий большую роль в улучшение кормовой базы, может быть значительно улучшен с помощью стратегических исследований в этой области с последующим хорошо организованным внедрением. Производство и эффективное использование семян пастбищных культур представляет определенные трудности, которые начинает изучать ИКАРДА вместе с национальными научно-исследовательскими системами стран региона WANA (Христиансен и др., 1994). Эта работа явно выиграет от партнерства в Центральной Азии. Для государственного сектора семеноводства по основным культурам, которые он обслуживает, уже сформулировано предложение расширить "сеть семеноводства WANA" ИКАРДА с включением в нее стран Центральной Азии.

В сельском хозяйстве аридной зоны минеральные удобрения часто недооцениваются. С их использованием и хорошо организованными севооборотами, принимая во внимание неблагоприятные погодные факторы и мировые цены, можно добиться значительных экономических результатов. Необходимы стратегические исследования по методам определения лучших экономически эффективных, экологически безопасных, ресурсосберегающих технологий и путей их оптимального распространения (Райан, 1996).

Необходимо провести на различных уровнях составление карт пастбищной растительности и природных ресурсов. Для глобального моделирования динамики CO₂ необходимо внедрение широкомасштабных ГИС, что является основной темой данного семинара. На местном и региональном уровнях необходимы ГИС с высоким уровнем разрешающей способности для лучшего ухода за пастбищами и планирования инвестиций, где использование пастбищ интегрировано с использованием растительных остатков, *in situ* (лето и осень) консервированными кормами (зима) и другими.

Мы не учитывали полностью некоторые важные растительные остатки и фуражные культуры (например, листья хлопчатника и люцерну); это значит, в наших вычислениях кормовых балансов и дефицитов будет присутствовать элемент неопределенности до тех пор, пока они не будут пересмотрены в партнерстве с местными специалистами в Центральной Азии. Наши общие оценки продуктивности пастбищ региона еще не уточнены полностью и выиграют от совместных исследований. Существует не только большое разнообразие между республиками Центральной Азии по пастбищам и кормам, оно также существует и внутри каждой республики. По этой причине национальной статистике предстоит еще много сделать, чтобы удовлетворить необходимой информацией на уровне местной администрации и пользователей природными ресурсами.

Необходимость в информации для планирования инвестиционной деятельности определяет соответствующие тематики для научных исследований. Каковы местные потребности в кормах и каковы календари кормления/выпаса? Каковы сезонные модели перемещения стад? На какие пастбища их передвигают? Почему и при каких экономических условиях? Что, когда и где является узким местом в местных системах? Необходимо проводить систематические и

репрезентативные опросы сельских жителей для выявления их запросов, для определения общих перспектив и моделей использования кормовых ресурсов и для разработки оптимальных схем управления (Кервен и др. 1996). За этим последуют сфокусированные исследования и программы развития для обеспечения этих потребностей, подход снизу вверх, а не сверху вниз.

Что касается удовлетворения предполагаемого дефицита кормов/животноводческой продукции при помощи импорта, страны могут предпочесть импортировать живых животных, а также замороженные и переработанные продукты животноводства. От проведения политики, которая благоприятствовала бы импорту кормов и животноводческой продукции по ценам ниже местных (если это возможно) мог бы выиграть стол потребителя, но сильно пострадало бы положение местных животноводов и производителей кормов. В некоторых случаях, однако, такая политика могла бы благоприятно сказаться на окружающей среде, например, не поощрять рискованное выращивание ячменя и интенсивный выпас на пастбищах через стимулирование низкими ценами. Так как все торговые партнеры заинтересованы в получении прибылей там, где они имеют сравнительное преимущество, эта политическая тема заслуживает дальнейшего исследования.

Есть несколько моментов, по которым человеческий капитал (включая учреждения) нуждается в укреплении в Центральной Азии: нужно уделить внимание юридическим вопросам владения пастбищами и принятию решений на уровне фермеров. Там, где животноводы и фермеры являются незащищенными арендаторами, нельзя ожидать существенного экономического подъема (Янг, 1992; Бенка и др. 1993; Бромли и Серни, 1989; Шульц, 1981, 1993). Заметное оживление производства можно ожидать через развитие прав собственности и принятие решений государственными органами по защите интересов индивидуальных фермеров или хорошо организованных маленьких групп. Эти вопросы заслуживают поддержки стратегических и проведения научных исследований в этой области.

Развитие социально-экономических, политических и правовых вопросов и прав собственности на пастбища в Центральной Азии может обогатиться за счет опыта WANA, который построен на традиционных социальных структурах и традициях, разделяемых регионами. Например, ИФАД и АФЕСД в настоящее время поддерживают совместный проект, который объединяет ИКАРДА, ИФПРИ и национальные научно-исследовательские системы 8 стран WANA (Марокко, Алжир, Тунис, Ливия, Ливан, Ирак, Иордания и Сирия). Этот проект представляет практические и методические рекомендации для ведения сельского хозяйства в засушливых регионах и ухода за пастбищами. Такие исследования необходимо провести и в Центральной Азии.

ВЫВОДЫ

Не случайно то, что мандат ИКАРДА сфокусирован на вышеупомянутых регионах, где существует необходимость стратегических исследований, направленных на получение "общественно необходимой информации" (включая генетическую информацию) и человеческий капитал для всеобщего блага человечества. Партнерство с национальными научно-исследовательскими системами региона WANA и Центральной Азии являются ключом успеха ИКАРДА в регионе, так как в центре нашего внимания находятся проблемы восстановления природных ресурсов и повышения благосостояния пользователей ресурсами и потребителей. Сотрудничество с другими центрами Консультативной группы по Научным исследованиям и не членами этой группы (представленными здесь Программой поддержки в научных исследованиях по мелкому рогатому скоту (GL-CRSP) и Британским Институтом развития заморских территорий) является важным для привлечения опытных ученых к работе над этими вопросами.

Рост населения в Центральной Азии и развал советской системы экономических связей между республиками ставит важные проблемы для развития эффективного, сбалансированного и надежного для окружающей среды управления естественными ресурсами. Эти проблемы для интегрированного управления системами: растение/животные/пастбище действительно очень серьезны.

ABSTRACT

This paper* aims to provide needed perspectives on past and future shifts in key demographic and farming-systems parameters of the Central Asian republics, in support of proposals for research on targeted range areas in partnership with the human communities using and managing them.

With populations projected to more than double by the year 2025 in three of the republics (Tajikistan, Turkmenistan and Uzbekistan) and to continue increasing rapidly in Kyrgyzstan and Kazakhstan as well, expanding deficits in food and feed grain production are projected for all but Kazakhstan (Tables 1, 3 & 4; Figure 1).

Rangelands, totaling about 250 million hectares in the region, account for the largest share of the land surface of each Central Asian republic (Table 2). This is comparable with the total area of steppe land (100 - 400 mm precipitation) in all of West Asia and North Africa, about 272 million hectares. The national-level statistics selected and generated for this treatment are ones most relevant for quantifying the importance of rangeland resources in livestock production in conjunction with use of crop residues, agro-industrial by-products and feed grains.

Both livestock numbers and feed resources in aggregate have expanded in the past 20 years, except in the case of Kazakhstan where feed production has fallen (Tables 5 & 6; Figure 2). In Kazakhstan, where wheat straw production dropped from 17 to 10 million tons, rangelands and feed grains and other concentrates accounted for increased shares of total feed (Table 7; Figure 3). Both crop residues and rangelands were displaced by feed grains in Tajikistan. In the other three republics, the proportions of total feed provided by rangelands declined with increased crop residue production and use of feed grains and other concentrates.

With the exception of Kazakhstan again, all the Central Asian republics are in feed-deficit situations now (Table 8; Figure 4). And, with the exceptions of Kyrgyzstan and Uzbekistan in only the highest crop-growth scenarios, all are projected to plunge into far greater deficits in the coming decades, assuming constant current per capita livestock inventories. The likely result will be increased pressure on the rangelands of the four feed-deficit republics in the form of overgrazing and cultivation.

Research needs which could be tackled in collaboration with ICARDA are identified. These include work in several broad categories: genetic resources; livestock management (nutrition/health complex); integrated management of range, crops and livestock; rangeland vegetation and natural resource management mapping with GIS; strengthening institutions; and social, economic, policy and property right issues in range development.

* up-dated and revised from Nordblom *et al.*(1996)

POPULATION GROWTH

As in West Asia and North Africa (WANA), the region of ICARDA's main focus until recently, population growth is rapid in the Central Asian republics: Kazakhstan, Kyrgyzstan, Tajikistan, Turkmenistan and Uzbekistan. Populations of the latter three are expected to double by the year 2025 (Table 1).

LAND RESOURCES

Permanent pastures (rangelands), totaling about 250 million hectares, account for the largest share of the land surface of each Central Asian republic (Table 2). This is comparable with the total area of steppe land (100 - 400 mm rainfall) in all of West Asia and North Africa, about 272 million hectares (El-Beltagy, 1996). Irrigated farming in Central Asia covers some 9.4 million hectares, with cotton as a key crop.

PRODUCTION AND CONSUMPTION OF GRAINS, PAST AND FUTURE

Total annual cereal and pulse production in the 1991-1995 period ranged from 51 kg per capita in Tajikistan, to 952 kg in Kazakhstan (Table 3). While increases in grain production can be achieved in all the republics, we cannot predict the most likely growth paths. Instead, we define a range of possibilities between zero and three-percent annual growth rates. Sustaining a three-percent growth rate through the year 2025 could be considered very good performance indeed. According to a USDA study (Shend, 1995), farmers in most of the former Soviet Union are cutting back on areas planted to less profitable crops, and "over the next 10 years, grain yields are projected to rise, while area will likely stabilize, thereby resulting in higher output".

Given the expected population growths for the individual Central Asian republics, we have projected per capita production of all grains for the years 2000 and 2025, assuming annual production growth rates of zero, one, two and three percent (Table 4), based on production in the five-year 1991-1995 period. Production surpluses over constant per capita consumption levels are projected for Kazakhstan in Figure 1 (based on Tables 3 and 4), while deficits are projected for the other four republics.

LIVESTOCK NUMBERS

We take livestock inventory statistics from FAO (1995 and 1996), and present these as five-year averages for the 1971-75 and 1991-95 periods (Table 5). Livestock numbers are aggregated to TLU (Tropical Livestock Unit) values according to factors equating 1 TLU to a bovine animal of 250 kg live weight at maintenance.

PRODUCTION OF DOMESTIC FEEDS

Crop residues of all sorts, forage crops, and feed grains and other concentrates are widely fed in addition to the grazing of rangelands in Central Asia. Migratory livestock husbandry in Central Asia is a response to seasonality in a heterogenous grazing environment in which different grazing zones, rangelands and crop residues, reach peak carrying capacity at different times (Gilmanov, 1995). We attempt a summary of these feed sources in Table 6.

Crop residue (straw, stubble and leaf) production is not reported in FAO or other statistics.

Estimates for these can be made, however, by taking the harvest statistics for the relevant crops and multiplying by factors specific to each (Table 6). Alfalfa (*Medicago sativa*) is grown in all five republics, but data on its quantities were not available for our analysis. Likewise, we were unable to find estimates of how much cotton is grazed after hand-harvesting (as widely practiced in WANA); machine-harvest of cotton has been common on the state farms of Central Asia, and defoliation (with loss of considerable feed value in the leaves) is part of the process. We have guessed that about half of the cotton crop is hand-harvested and that for each kg of cotton lint, nation-wide, one

kg of leaves is grazed. Having missed alfalfa and guessed on cotton grazing, we have less than full confidence in our totals of crop residues and forage crops.

Native pasture (rangeland) grazing areas are the most important feed resources in the region. Quantities of grazing offtakes from these lands are not reported in any regular series. We estimated grazing offtake (Table 6) by multiplying the reported native pasture areas by an assumed 200 kg per hectare. These are guesses and data-gaps that should be corrected through collaborative studies with national scientists of the region.

Feed grains and other concentrates including barley grain, maize grain, cottonseed (whole, meal and cake), comprise the smallest feed category in Central Asia, though gaining importance since the early seventies. In Tajikistan and Uzbekistan recently this category of feeds comprised nearly 30 percent of the livestock diet.

MEGA-TRENDS

Aggregate national total feed use (in millions of metric tons, Table 6) and aggregate animal numbers (in millions of TLUs, Table 5), summarized for the two five-year periods (1971-75 and 1991-95), are shown together in Figure 2 as arrows depicting changes over the twenty-year span. In this combined perspective, the relative feed abundances of Turkmenistan and Kazakhstan appear in contrast to the relative feed shortages of Tajikistan and Kyrgyzstan. Except in the case of Kazakhstan, both feed use and livestock numbers have increased markedly, and in similar proportions, across Central Asia.

LIVESTOCK DIET COMPOSITIONS

All feeds and grazing offtakes were estimated in Table 6. For each republic, the three feed categories, (1) crop residues and forage crops, (2) rangeland (natural pasture) grazing and (3) feed grains and other concentrates, nominally add up to 100% of feed use at a given point in time (Table 7). Thus, we are able to plot 20-year trend lines for each of the countries in a composition chart (Figure 3) which works on the same principle as a soil chart showing the fractions of sand, silt and clay. Contrasts in feed use among the republics are apparent as are changes over time within each. Kazakhstan's feed balance shows an increase in the relative importance of range, due mainly to a fall in crop residues (wheat straw dropped from 17 to 10 million tons). Both crop residues and rangelands were displaced by feed grains in Tajikistan. In the other three republics, the proportions of total feed provided by rangelands declined with increased crop residue production and use of feed grains and other concentrates.

Though rangelands provide diminishing proportions of livestock diets in four of the republics (Figure 3; Table 7), this result was obtained without accounting for degradation of rangelands. It is simply the outcome of increased livestock populations, increased cropping activities (generating crop residues) and/or increased use of feed grains. If we could have allowed for the range degradation which has likely occurred in the five republics (UNEP, 1992), the reduced place of this feed source would be more pronounced. If poor management of livestock has caused degradation of rangelands, as in WANA (Cooper and Bailey, 1991), better management of livestock is essential for range rehabilitation; range re-seeding and other active measures may also be needed (Gintzburger, 1987; Gintzburger and Skinner, 1985). Indeed, better livestock feeding management may offer a key means for significant environmental benefits. Examples include seasonal deferment of grazing at the time of flowering and seed-set for range plants, by providing an economical combination of hand-feeding and grazing of sown pasture.

The general trend toward greater use of feed grains and concentrates can be expected to continue in the future. Much of this will be to supplement diets based primarily on crop residues and range

grazing. Rising amounts, however, will be profitably used in expanded feeding operations for dairy, poultry and intensive meat production.

Domestic feed production in most of Central Asia is likely to expand with developments in crop and sown pasture production. Quantities of both domestic crop residues and feed grains should increase with better management of cereal production in rotations including forage and food legume crops. As we see below, however, domestic feed production is unlikely to keep up with demand in three of the five republics.

PROJECTED FEED SURPLUSES AND DEFICITS

Let us assume that increases in crop production will be associated with proportionate increases in crop residue, forage crop and feed grain production; this allows us to make simple projections of the numbers of TLUs supportable by domestic feed sources alone in the future. The following analysis further assumes that range grazing sources will continue to provide 1991-95 levels of feed off-take (200 kg/ha, although this may be optimistic). As with our projections of grain production for Table 4, those of total domestic feed supplies, given 1%, 2% and 3% annual rates of increase in crop production, allow us to bracket a plausible range of possibilities for each republic. To calculate total domestic feed, we subtracted imported grain from (and added exported grain to) total feed use (from Table 6). To calculate these exports and imports of grain, we multiplied the differences between per capita production and consumption, in Table 3, by the 1995 population in Table 1.

Dividing each republic's total domestic feed resources (five-year averages of 1991-1995 for crop residues, rangelands and home-grown feed grains and other concentrates) by 2.74 tons (3% of live weight per day for our 250 kg TLU) gives an estimate of the number of TLUs supportable at that time with domestic feed alone.

In Table 8, and Figure 4, we consider that a deficit in TLUs may be satisfied by imports of either livestock products, or of feeds at the rate of 2.74 metric tons dry matter per TLU. Except for the case of Kazakhstan, all the Central Asian republics are in feed-deficit situations now and, with the exception of Kyrgyzstan and Uzbekistan only in the 3% growth scenarios, are projected to plunge into far greater deficits in the coming decades. Clearly, some deficits may simply remain unsatisfied, and some potential surpluses may go unused until intra-regional trade arrangements can be worked out. Greater integration of local, regional and world markets will become essential.

DISCUSSION

Though spanning Mediterranean and temperate dry climates, the agro-ecological similarities across the vast "steppe" zones stretching from Morocco to Mongolia are matched by similarities in mixed farming systems: the predominance of small ruminants and the highly seasonal use of rangelands and crop residues in animal diets. Seasonal movements of livestock from one republic to another, to sequence the grazing of rangelands and crop residues when each is most abundant, was a possibility exploited in the time of the Soviet Union. Movements within republics remain a feature; quoting Kerven *et al.* (1996, p.48):

Migratory livestock-keeping is a response to a particular set of environments, each of which reaches peak carrying capacity in a different time period. Mobile herds can then move from zone to zone, region to region, avoiding resource-scarce periods and exploiting optimal periods in each area they use. In Central Asia the clear-cut seasonal changes of the temperate zone led to regular seasonal and 'meridional' (cross-latitude) migrations (Alimaev *et al.*, 1986). In summer, water was the main priority and in winter, fodder (Khazanov, 1984).

Distances varied: for Kazakhs, seasonal migrations could be up to 1,500 km across the desert-steppe-mountain ecological zones, and in the high mountains, Kyrgyz vertical pastoral migrations varied from a few dozen kilometers up to 200 km (Schillhorn van Veen, 1995).

Increasing human populations and the associated rise in demand for animal products has brought the rangelands of these regions under increasing pressure: more animals than ever graze shrinking areas of range (Nordblom *et al.* 1997; Jones and Darkenwald, 1967). Kerven *et al.* (1996) report a recent trend in Kazakhstan, Kyrgyzstan and Turkmenistan where pastoralists have been lengthening their migratory cycles to make greater use of rangelands in order to reduce dependence on now-expensive cultivated fodder. Seasonal movement of animals within each republic to take advantage of both range grazing and crop residues, will likely remain an important characteristic of livestock systems in Central Asia. Finding how this can be organized by private producers, or groups of producers, following the collapse of past arrangements, is one of the main challenges.

RESEARCH NEEDS

The presence of ICARDA's headquarters near the geographic center of the steppes of North Africa, and West and Central Asia, a region with common cultural roots and agro-ecological challenges, raises the possibility of more intense collaboration in research and development across the greater region. Strengths in rangeland ecology research in Central Asia, for example, could be used with advantage in WANA. Indeed, Central Asian engineers, plant breeders and range scientists have already made many contributions in WANA.

Public goods for the region, and the world, will continue to be generated by international institutions working in partnership with national agricultural research systems (NARS) on conservation and enhancement of plant genetic resources (those particularly of wheat, barley, lentil, chickpea, faba bean, forage crops and pasture species whose centers of origin and wild relatives are found in the region). Already, ICARDA and the five Central Asian Republics have concluded collaborative research agreements covering crop improvement, protection of plant genetic resources and on-farm water management.

Conservation and evaluation of the genetic resources of small-ruminants may also be the subject of global interest: for example, the hardy lean sheep species with fat-tails, found from Tunisia through Central Asia, and prized for milk and meat production.

Increased attention is justified toward enhancing farm-level livestock management (including the nutrition/health complex) where, as in many cases in WANA, animals produce at levels well below their genetic potentials resulting in wasted feed. Research on livestock management should be brought into economic balance with the current emphasis on national veterinary and animal breeding investments in both WANA and Central Asia. Development of suitable methods of nutritive diagnosis and testing are needed.

Informal seed sectors provide services which could be enhanced considerably with support of strategic research on methods, followed up with well-informed extension. Production and efficient use of pasture seed holds particular challenges which are beginning to be tackled by ICARDA with NARS of WANA (Christiansen *et al.* 1994). This work will clearly benefit from further partnerships in Central Asia. For the formal seed sectors and the main crops they serve, a proposal to expand ICARDA's "WANA Seed Network" to include Central Asia is already being formulated.

Fertilizers are often under-exploited in dryland farming and rangelands; with these, and better locally-tuned crop rotations and with regard for weather risks and world prices, large economic

gains are possible. Strategic research is needed on methods for determining best (economically and environmentally) sustainable agronomic practices and for facilitating their adoption (Ryan, 1997).

Rangeland vegetation and natural resource mapping is needed at different levels. Wide-area GIS coverage of rangelands is needed for modeling primary range production and global CO₂ dynamics, key subjects of this workshop. Higher-resolution GIS is needed at the community and district levels, however, for better rangeland management and investment planning, where range use is integrated with use of crop residues, *in situ* (summer and autumn) and conserved (winter fodder), and other feeds.

We have not accounted fully for some important crop residues and forage crops (e.g., cotton leaves and alfalfa) in this analysis; thus, an element of uncertainty must remain in our calculations of feed balances and deficits until these can be revised in partnership with local experts in Central Asia. Similarly, our blanket-estimates of rangeland productivity in the region are unrefined and would benefit from collaborative research. Not only is there great diversity among the Central Asian republics in range and feed situations, but within each republic as well. For this reason, national statistics cannot serve very well the need for information at the level of local management units and resource users.

Information needs for investment planning define several related research topics. What are the local feeds and feeding/grazing calendars? What are seasonal movement patterns for flocks; to which rangelands are they taken; why and on what economic and social terms? What, when and where are the bottlenecks in the local systems? Systematic, participative rapid rural appraisals should be carried out to identify general perspectives on emerging patterns of resource use, management problems and needs of resource users (Kerven *et al.* 1996). These would be followed by focused research and development programs to meet those needs; an approach from the ground up, rather than from the top down.

With regard to the question of meeting projected livestock/feed deficits with feed imports, countries may choose instead to import live animals as well as frozen or processed livestock products. Policies favoring imports of feeds and livestock products at prices below domestic production costs (if and where possible) could benefit consumer diets but damage the position of domestic livestock growers and feed producers. In some cases, however, this could have favorable environmental impacts in terms of, say, discouraging risky barley cultivation and overgrazing in the rangelands through lowered price incentives. Because all partners in trade stand to benefit where they have differences in comparative advantages, this is a policy topic worthy of further study.

There are several points where human capital (including institutions) need strengthening in Central Asia: rangeland tenure and farmer-level decision making need attention; where pastoralists and farmers are insecure tenants, they cannot be expected to take a long-run view of sustaining the natural resources they use (Young, 1992; Behnke *et al.* 1993; Bromley and Cernea, 1989; Schultz, 1981, 1993). Large economic gains appear feasible also through devolving property rights and decision taking from state bodies to individual farmers or well organized small groups. These questions deserve strategic research support.

The social, economic, policy and property-right developments for rangelands of Central Asia, could benefit from experiences in WANA that build upon traditional social structures and customs shared across the regions. For example, IFAD and AFESD now support a collaborative project which joins ICARDA, IFPRI (International Food Policy Research Institute, Washington, D.C.) and NARS of eight WANA countries (Morocco, Algeria, Tunisia, Libya, Lebanon, Iraq, Jordan and Syria). This project is yielding practical and methodological lessons for dryland farming and rangeland management. This sort of research is needed in Central Asia as well.

CONCLUSIONS

It is no coincidence that ICARDA's mandate is focused on the above areas of need for strategic research aimed at yielding "public goods information" (including genetic information) and human capital for the sustained benefit of mankind. Partnership with NARS of WANA and Central Asia is a key to ICARDA's success in the region. And direct participation of local communities and resource users in problem identification and on-farm research is essential to the success of the combined enterprise of natural resource management. Partnerships with other CGIAR centers, and non-CG centers of excellence (e.g., US universities represented in the Global Livestock CRSP of USAID, Britain's Overseas Development Institute), are also essential to bring critical masses of research skill to bear on these issues.

Human Population growth in Central Asia, and the collapse of Soviet economic arrangements among the republics, present great challenges for the development of means for efficient, equitable and environmentally sustainable management of natural resources. The opportunities for better-integrated crop/livestock and range management are substantial indeed.

REFERENCES

- Alimaev, I.I., Z.A. Zhambakin, and S.N. Pryanishnikov. 1986. Rangeland farming in Kazakhstan. *Problems of desert development*. 3: 11-17. (cited in Kerven *et al.*, 1996)
- Behnke, R.H., I. Scoones and Carol Kerven. (eds). 1993. *Range Ecology at disequilibrium. New models of natural variability and pastoral adaptation in African Savannas*. ODI-IIED-Commonwealth. Sec. Russel Press. Nottingham. 248 p.
- Bromley and Cernea, 1989. *The management of common property resources: some conceptual and operational fallacies*. Discussion Paper No. 57. The World Bank, Washington, D.C.
- Christiansen, S. U. Opitz, J. Mitri, W. Bou Moughlaby and G. Gintzburger. 1994. Medic pasture establishment using pods sown into barley in the year prior to the pasture phase. *Pasture, Forage and Livestock Program Annual Report for 1994*. ICARDA pp. 74-86.
- Cooper, P.J.M. and E. Bailey. 1991. Livestock in Mediterranean farming systems: a traditional buffer against uncertainty is now a threat to the agricultural resource base. In D. Holden, P. Hazell and A. Pritchard (eds). 1991. *Risk in Agriculture*. Proc. Tenth Agriculture Sector Symposium, 9-10 Jan 1990, The World Bank, Washington, D.C.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 1995 and 1996. *FAOSTAT.PC*. Data base. FAO, Rome.
- El-Beltagy, A. 1996. Reversing desertification trends in West Asia and North Africa. Keynote address to the International Conference on Desert Development in the Arab Gulf Countries, State of Kuwait, 23-26 March 1996.
- Gilmanov, T.G. 1995. The state of rangeland resources in the Newly Independent States of the former USSR. In West, N.E. (ed). 1996. *Rangelands in a sustainable biosphere*. Proc., Fifth International Rangelands Congress, Salt Lake City, Utah. July 23-28, 1995. Volume II, Invited Presentations, pp. 10-13.
- Gintzburger G., 1987. The effect of soil pitting on establishment and growth of annual *Medicago spp.* on degraded rangeland in Western Australia. *Australian Rangeland Journal*. 9(1): 49-52.

- Gintzburger G. & P. Skinner. 1985. A simple single-disc pitting and seeding machine for rangeland revegetation. *Australian Rangeland Journal*. 7-1:29-31.
- Jahnke, H.E. 1982. *Livestock production systems and livestock development in tropical Africa*. Kieler Wissenschaftsverlag Vauk. Kiel.
- Jones, C.F. & G.G. Darkenwald. 1967. *Economic geography*. The Macmillan Co., New York.
- Kerven, C., J. Channon and R. Behnke. 1996. *Planning and policies on extensive livestock development in Central Asia*. Working Paper 91. Overseas Development Institute, London.
- Khazanov, A.M. 1984. *Nomads and the outside world*. Cambridge University Press. Cambridge. (cited in Kerven *et al.*, 1996)
- Kosilla, V. 1988. The availability of crop residues in developing countries in relation to livestock populations. In Reed, J.D., B.S. Capper and P.J.H. Neate (eds). *Plant breeding and the nutritive value of crop residues*. Proceedings of a workshop held at ILCA, Addis Ababa, Ethiopia, 7-10 December 1987, ILCA, Addis Ababa.
- Nordblom, T.L. and F. Shomo. 1995. *Food and feed prospects to 2020 in the WANA region*. ICARDA Social Sciences Paper No. 2. ICARDA Aleppo.
- Nordblom, T.L., A.V. Goodchild and F. Shomo. 1995. Livestock, feeds and mixed farming systems in West Asia and North Africa. In Wilson, R.T., S. Ehui and S. Mack (eds). *Livestock development strategies for low income countries*. Proc. of the Joint FAO / ILRI Roundtable held at ILRI, Addis Ababa, Ethiopia, 27 Feb-02 Mar 1995. pp. 101-123.
- Nordblom, T., F. Shomo, and G. Gintzburger. 1996. Food and feed prospects for resources in Central Asia. Paper prepared for the SR-CRSP/ICARDA Regional Assessment Workshop on Central Asian Animal Production, Tashkent, Uzbekistan, Feb 27-Mar 1, 1996.
- Nordblom, T.L., A.V. Goodchild, F. Shomo and G. Gintzburger. 1997. Dynamics of feed resources in mixed farming systems of the North Africa, West and Central Asia Regions. In: Renard, C.(ed). 1997. *Crop residues in sustainable mixed crops/livestock farming systems*. CAB International. London. pp. 131-148.
- Ryan, J. (ed). 1997. *Accomplishments and future challenges in dryland soil fertility research in the Mediterranean area*. Proc. Workshop at ICARDA, Aleppo, 19-23 Nov. 1995.
- Schultz, T.W. 1981. *Investing in people; the economics of population quality*. University of California Press, Berkeley.
- Schultz, T.W. 1993. *The economics of being poor*. Blackwell Publishers, Cambridge, MA.
- Schillhorn van Veen, T. 1995. The Kyrgyz sheep herders at a crossroads. *Pastoral Dev. Network* 38d. Overseas Development Institute, London. (cited in Kerven *et al.*, 1996)
- Shend, J.Y. 1995. Grain imports continue to fall as FSU agricultural sectors contract. In Foster, C.J. and W.M. Liefert (eds). *Former USSR, Situation and Outlook Series*, International Agriculture and Trade Reports, USDA, Washington, D.C.. May 1995.
- UNEP (United Nations Environment Program). 1992. *World atlas of desertification*. Edward Arnold, a division of kHodder & Stoughton, London.
- Young, Michael D. 1992. *Sustainable investment and resource use. Equity, Environmental Integrity and economic efficiency*. Vol. 9, Man and the Biosphere series. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), Paris.
- World Bank. 1993. *World Development Report*. Washington, D.C.

Таблица 1. Численность населения, прогнозы на 2000, 2025 и валовой национальный продукт (ВНП) на душу населения (1990) для республик Центральной Азии.

Table 1. Human population (1965-1995), projections to year 2025, and per capita GNP (1990) for Central Asian Republics.

СТРАНА/COUNTRY	На душу	Численность населения (млн. чел.)					
	населения						
	Per capita	Human Population (millions)					
	GNP (\$)						
ВНП (\$)	1965	1975	1985	1995	2000	2025	
КАЗАХСТАН/KAZAKSTAN	2600	11,9	14,1	15,8	16,5	18,0	22,0
КЫРГЫЗСТАН/KYRGYSTAN	1570	2,6	3,3	4,0	4,5	5,0	7,0
ТАДЖИКИСТАН/TAJIKISTAN	1130	2,5	3,4	4,6	5,8	7,0	13,0
ТУРКМЕНИСТАН/TURKMENISTAN	1690	1,9	2,5	3,2	4,5	5,0	8,0
УЗБЕКИСТАН/UZBEKISTAN	1340	10,3	14,0	18,1	22,8	26,0	42,0
ВСЕГО /TOTAL					54,1		92,0

Данные по ВНП: ERS/USDA (1993) на 1990 г.

Население (1961-1990): ФАОСТАТ, 1995

Прогнозы по численности населения: Доклад о развитии в мире, мировой Банк (1993)

Sources: GNP data are from ERS/USDA (1993) for 1990.

Population data source : FAOSTAT, PC 1995.

Population projections: World Bank, World Development Report (1993).

Таблица 2. Распределение земли в республиках Центральной Азии в 1980 и 1990 гг.

Table 2. Land distributions in Central Asian Republics in 1984 and 1994

Страна	Год	Сельскохозяйст- венные угодья земля (тыс. га)	Постоянные пастбища (тыс. га)	Орошаемая площадь (тыс. га)
Country	YEAR	Arable permanent crop land 1000ha	Permanent pastures 1000ha	Irrigated area 1000ha
КАЗАХСТАН/KAZAKSTAN	1984	35983	188358	2135
	1994	35978	186823	2150
КЫРГЫЗСТАН/KYRGYSTAN	1984	1440	9100	998
	1994	1420	8500	1000
ТАДЖИКИСТАН/TAJIKISTAN	1984	920	3470	646
	1994	860	3550	718
ТУРКМЕНИСТАН/TURKMENISTAN	1984	1800	37000	1081
	1994	1480	30000	1300
УЗБЕКИСТАН/UZBEKISTAN	1984	4685	23543	3824
	1994	4500	20800	4000

Источник: ФАОСТАТ, 1996

Source: FAOSTAT, PC 1996.

Таблица 3. Производство и потребление зерновых на корм скоту и в пищу, включая бобовые (кг в год на душу населения) за 20-летний период в Центральной Азии.

Table 3. Production and consumption of all grains for feed and food, including pulses (kg per capita): 20-year shifts in Central Asian Republics.

СТРАНА/COUNTRY	ПРОИЗВОДСТВО Production		ПОТРЕБЛЕНИЕ Consumption
	1971-75	1991-95	1995
КАЗАХСТАН/KAZAKSTAN	1520	952	766
КЫРГЫЗСТАН/KYRGYSTAN	305	289	418
ТАДЖИКИСТАН/TAJIKISTAN	59	51	108
ТУРКМЕНИСТАН/TURKMENISTAN	56	178	344
УЗБЕКИСТАН/UZBEKISTAN	74	95	213

Источники: Цифры по производству из ФАОСТАТ, 1995,
цифры по потреблению из Департамента сельского хозяйства
(1994 г.)

Sources: Production and consumption numbers from FAOSTAT.PC 1996.

Таблица 4. Производство зерновых и бобовых на душу населения на период 2000-2025 гг., основывающееся на прогнозе роста населения и ежегодного прироста производства 0, 1, 2, и 3% от уровня 1991-1995 гг.

Table 4. Per capita production of all grains, including pulses, in the years 2000 and 2025, based on population projections and annual growth rates in production of 0, 1, 2 and 3% from 1991-95 levels

ЕЖЕГОДНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКЦИИ НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ

Per capita annual production(kg)

СТРАНА/COUNTRY	2000				2025			
	0%	1%	2%	3%	0%	1%	2%	3%
КАЗАХСТАН /KAZAKSTAN	872	926	982	1042	714	972	1319	1784
КЫРГЫЗСТАН/KYRGYSTAN	260	276	293	311	186	253	343	465
ТАДЖИКИСТАН/TAJIKISTAN	42	45	47	50	23	31	42	56
ТУРКМЕНИСТАН/TURKMENISTAN	160	170	181	191	100	136	185	250
УЗБЕКИСТАН/UZBEKISTAN	83	88	93	99	51	70	95	128

Источники: Прогнозы роста численности населения на 2000 и 2025 гг., Доклад о развитии в мире, Мировой Банк (1993), Продукция растениеводства, ФАОСТАТ, 1996

Sources: Population projections for 2000 and 2025 are from World Bank Development Report(1993). Crop production levels from FAOSTAT.PC 1996.

Таблица 5. Численность скота и общая Тропическая Единица Скота (ТЕС) в Центрально-азиатских республиках
(в тыс. голов)

Table 5. Livestock numbers and total Tropical Livestock Units (TLU) in Central Asian Republics
(in 1000 head)

Средние данные за пять лет по численности животных (1000 голов)
Five-year averages (1991-1995) of livestock numbers (1000 head)

Страны/ Countries	Год Year	Мелкий рогатый скот Small ruminants		Крупный рогатый скот Bovines		Помовые Draft			Домашняя птица Poultry			ВСЕГО ТЕС
		Овцы SHEEP	Козы GOATS	Коровы CATTLE	Буйволы BUEFALLO	Лошади HORSE	Ослы ASS	Верблюды CAMEL	Свиньи PIGS	Куры CHICKENS (millions)	Индуки TURKEYS (millions)	TOTAL TLU (million)
КАЗАХСТАН/ KAZAKSTAN	71-75	32982	603	7648	101	1287	20	126	2623	33	0	10,73
	91-95	34329	700,5	9568	118	1681,5	48	59	2897	55,5	2	12,83
КЫРГЫЗСТАН/ KYRGYSTAN	71-75	9475	201	940	0	51	3	20	280	7	0	1,80
	91-95	8830	275	1127	0	309,5	11	50	278	13	1	2,21
ТАДЖИКИСТАН TADJIKISTAN	71-75	2247	484	1054	0	9	7	15	95	3	0	1,06
	91-95	2274	850,5	1317	0	52	36	50	87	6	0	1,42
ТУРКМЕНИСТАН TURKMENISTAN	71-75	4135	202	472	0	4	3	10	100	3	0	0,82
	91-95	5563	249	913	0	20	26	40	230	7	0	1,40
УЗБЕКИСТАН/ UZBEKISTAN	71-75	7629	481	3035	0	113	70	10	353	16	0	3,29
	91-95	8027	888,5	4912	92	112	137	23	604	34	1	5,07
ВСЕГО TOTAL	71-75	56468	1971	13149	101	1464	103	181	3451	62	0	17,7
	91-95	59021,5	2963,5	17836	209,5	2175	258	222	4095	115,5	4	22,9
ФАКТОРЫ/ТЕС FACTORS/TLU		0,1	0,1	0,7	1,0	0,8	0,5	1,0	0,3	0,01	0,035	1,0

Источники: Поголовье скота - ФАОСТАТ, 96, факторы ТЕС из Косилла, 1988.
Sources: Livestock numbers drawn from FAOSTAT.PC 1996.
TLU factors from Kozilla, 1988.

Таблица 6. Производство местных кормов в Республиках Центральной Азии за 1971-75 гг. и 1991-95 гг. (Тыс. т)
Table 6. Production of domestic feeds in Central Asian Republics for years 1971-1975 and 1991-95 in 1000 mt

Страны Countries	Год YEAR	ПСС WHTS	РС RICS	ЯЗ BRG	ЯСС BRS	КЗ MZG	КРС MZS	РжС RYE	ОС OAT	ПСЗ M&SG	ПСРО M&SS	СБ PUL	Ж CAKE	ХО COTT	ХС CSD	ССРО SUG	ПАСТ PAST	ВСЕГО TOTAL
КАЗАХСТАН KAZAKSTAN	71-75 91-95	17229 10107	402 475	4213 4511	4634 4962	214 307	642 921	168 588	670 584	326 253	1304 1010	0 45	37 152	305 250	190 147	220 75	37312 37312	67865 61698
КЫРГЫЗСТАН KYRGYSTAN	71-75 91-95	598 580	1 3	297 487	327 535	146 270	438 809	0 4	26 13	0 1	0 4	0 0	0 19	205 56	170 40	177 8	1740 1740	4125 4567
ТАДЖИКИСТАН TAJIKISTAN	71-75 91-95	102 182	32 26	47 40	52 44	18 43	54 129	1 3	8 4	0 2	0 8	6 9	0 212	810 656	400 440	0 0	709 709	2239 2515
ТУРКМЕНИСТАН TURKMENISTAN	71-75 91-95	56 485	21 78	44 144	48 158	27 142	81 425	0 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 386	1011 1394	700 804	0 0	6160 6160	8148 10179
УЗБЕКИСТАН UZBEKISTAN	71-75 91-95	250 1007	285 575	235 318	259 350	314 377	942 1130	0 12	0 1	0 14	0 56	0 0	0 1278	4894 4361	2700 2548	0 1	4160 4160	14038 16186
ФАКТОР FACTOR		1,3	1,3	1,0	1,1	1,0	3,0	1,3	1,3	1,0	4,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,1*		

Условные обозначения: ПСС - пшеница (солома и стерня), ЯЗ - ячмень (зерно), ЯСС - ячмень (солома и стерня), КЗ - кукуруза (зерно), КРС - кукуруза (солома и стерня), РС - рисовая солома, ПСЗ - просо и сорго (зерно), ПСРО - просо и сорго (растительные остатки), ХО - хлопок (растительные остатки), ХС - хлопок (семя), РжС - ржаная солома, ОС - овес (солома) ССРО - сахарная свекла (растительные остатки), СБ - солома бобовых, Ж - жмых, ПАСТ - пастбища.

Данные по урожаю культур из ФАОСТАТ, 1996 были умножены на факторы из Косилла (1988), кроме тех, которые по предположению авторов учтены неполностью * (из Нордблосм 1988). Пастбища - оцененные отводы на выпас, умноженные на площадь пастбищ, из ФАОСТАТ, 1996, на 200 кг/га

Item codes: WHTS=wheat straw and stubble; RICS=rice straw; BRG=barley grain; BRS=barley straw and stubble; MZG=mazie grain; MZS=maize crop residues; RYE=rye straw; OAT=oat straw; M&SG=millet and sorghum grain; M&SS=millet and sorghum residues; PUL=pulses straw; CAKE= oil cakes; COTT=cotton residues; CSD=cotton seed; SUG=sugar beet crop residues; Data on crop yields from FAOSTAT.PC 1996 were multiplied by these factors from Kossila (1988), except * assumed by the authors because only part of the cotton residues grazed and ** from Nordblom (1988). PAST=estimated grazing offtakes by multiplying pasture areas, from FAOSTAT.PC 1996, by 200 kg/ha.

Таблица 7. Состав рационов кормления скота по кормовой категории: за 20 лет (за пятилетний период 1971-75 и 1991-95) для республик Центральной Азии

Table 7. Diet composition of livestock by feed category: 20-year (five-year means for 1971-75 and 1991-95) for Central Asian Republics

Страна	Год	Пастыба на пастбищах	фуражное зерно и другие концентраты	Растительн ые остатки	Всего
COUNTRY	year	(%) Range grazing (%)	(%) Feed grain & concentrates (%)	(%) Crop residue (%)	(%) TOTAL (%)
КАЗАХСТАН/KAZAKSTAN	71-75	55	7	38	100
	91-95	60	9	31	100
КЫРГЫЗСТАН/KYRGISTAN	71-75	42	15	43	100
	91-95	38	18	44	100
ТАДЖИКИСТАН/TAJIKISTAN	71-75	32	21	48	100
	91-95	28	29	43	100
ТУРКМЕНИСТАН/TURKMENISTAN	71-75	76	9	15	100
	91-95	61	14	25	100
УЗБЕКИСТАН/UZBEKISTAN	71-75	30	23	47	100
	91-95	26	28	46	100

Источник: скомпилировано из таблицы 6

Source : compiled from Table 6

Таблица 8. Прогнозируемые избытки (+) и дефицит (-) в кормах, при оцениваемом внутреннем производстве кормовой продукции в 1990- 94 гг. и ежегодном приросте урожаев сельскохозяйственных культур в 1, 2 и 3% к 2000 и 2025 гг., полагая, что спрос поддерживает постоянные текущие ТЕС на душу населения в каждой Центрально-Азиатской республике (в млн. тонн)

Table 8 . Projected surpluses(+) and deficits(-) in feeds given estimated domestic feed production in 1990-94 and annual increase in crop production of 1, 2, and 3% to year 2000 and 2025 assuming demand supports constant current(1991-95) TLU per capita, in Central Asian Republics(feed, in million metric tons).

СТРАНА/Country	2000				2025		
	91-95	1%	2%	3%	1%	2%	3%
КАЗАХСТАН/KAZAKSTAN	1,46	-0,15	0,58	3,94	-4,38	2,01	10,49
КЫРГЫЗСТАН/KYRGISTAN	-0,49	-0,97	-0,77	0,15	-2,54	-0,78	1,54
ТАДЖИКИСТАН/TAJIKISTAN	-0,56	-1,39	-1,25	-0,58	-4,74	-3,47	-1,77
ТУРКМЕНИСТАН/TURKMENISTAN	-0,31	-0,85	-0,77	-0,41	-3,08	-2,39	-1,46
УЗБЕКИСТАН/UZBEKISTAN	-2,32	-4,43	-3,88	-1,37	-11,53	-6,75	-0,40

Замечание: уровень ТЕС на душу населения принят за постоянный на уровне 1991-95 гг., выражает поголовье скота в республиках, а не ежегодные данные по мясу, молоку и яйцам.

Notes: The per capita TLU assumed constant at 1991-95 levels represents the standing national herd of livestock, not the annual offtake of meat, milk and eggs.

Рис. 1. Производство и потребление зерновых на душу населения в 1971-75 и 1991-95 гг. и прогноз на 2000 и 2025 гг. с годовым коэффициентом прироста производства продукции в 0, 1, 2 и 3% для республик Центральной Азии.

Figure 1. Per capita production and consumption of all grains in 1971-75 1991-95 and projections for the years 2000 and 2025 with 0, 1, 2 and 3% annual rates of production increase, for Central Asian Republics.

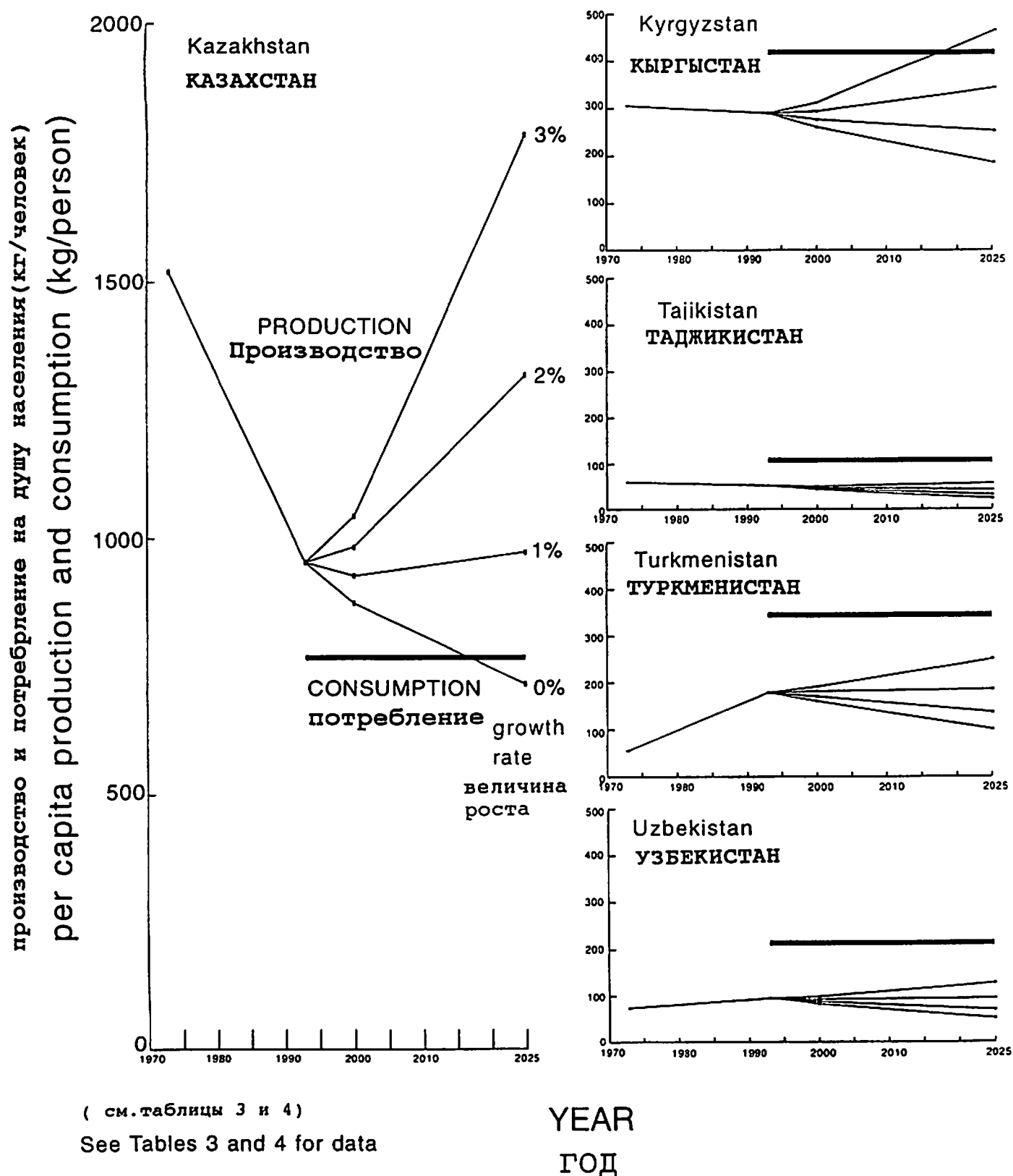


Рис. 2. Тропические Единицы Скота (ТЕС) и наличие кормов в Центрально-Азиатских республиках, 1971-75 и 1991-95 (в логарифмическом изображении).

Figure 2. Tropical livestock units (TLU) and all feeds in Central Asian Republics, 1971-75 and 1991-95 (log-log scale).

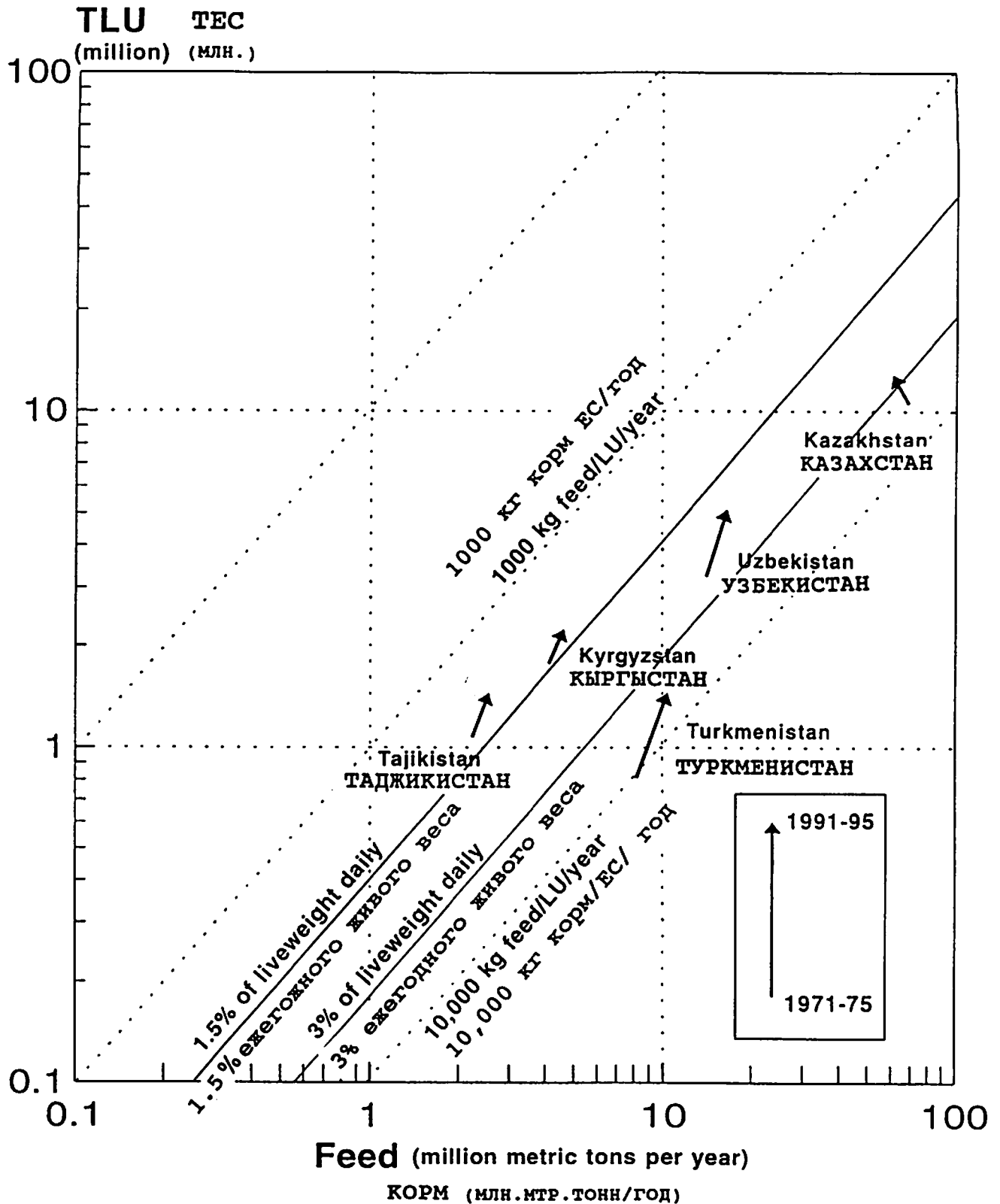


Рис. 3. Рацион откорма скота по категориям кормов: 20-лети тенденции (1971-75 и 1991-95) для республик Центральной Азии.

Figure 3. Compositions of livestock diets, by feed category: 20-year trends (1971-75 to 1991-95) for Central Asian Republics

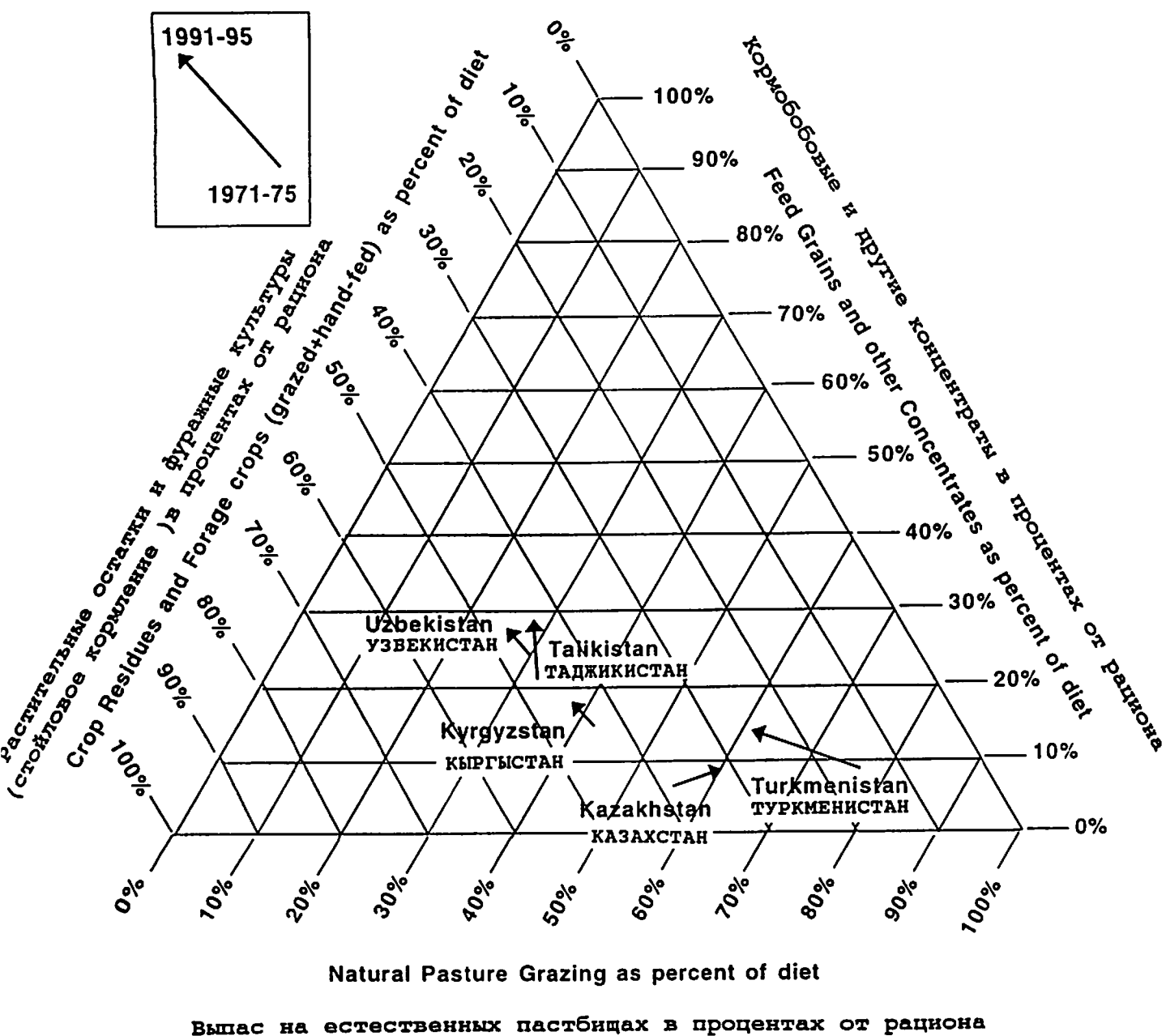


Рис. 4. Предполагаемый избыток и дефицит ток в Тропических Единицах Скота (ТЕС) или кормах, при нынешнем спросе на ТЕС на душу населения, с прогнозом населения на 2000 и 2025 гг. и с годовым коэффициентом прироста продукции растениеводства в 0, 1, 2 и 3% для республик Центральной Азии.

Figure 4. Projected surpluses and deficits in Tropical Livestock Units (TLU) or feeds assuming constant demand of current TLU per capita, with population projections for 2000 and 2025 and annual increase in crop production of 1, 2 and 3% for the Central Asian Republics

