

И. В. ДЕРЮГИНА



СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО МИРА
ПРОШОЕ И БУДУЩЕЕ
1980–2010–2050

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт востоковедения
Российской академии наук

И.В. Дерюгина

**СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО МИРА:
ПРОШЛОЕ И БУДУЩЕЕ
1980–2010–2050**

Издательство «Перо»
Москва, 2015

УДК 338.432
ББК 65.32+65.011.3
Д368

*Работа выполнена в рамках приоритетного направления научных исследований
ФГБУН ИВ РАН «Прогноз развития мирового хозяйства до 2050 года»*

Ответственный редактор
д.э.н. А.В. Акимов

Рецензенты
д.э.н. В.Г. Растянников, к.э.н. Н.Н. Цветкова

Дерюгина И.В. Сельское хозяйство мира: прошлое и будущее 1980–2010–2050. М.: Издательство «Перо». 2015. –128 стр.

ISBN

В книге предпринята попытка на основе прошлого опыта и существующих трендов сделать прогноз сельского хозяйства различных регионов мира до 2050 г. Основные акценты сделаны на оценке степени обеспеченности производственными ресурсами и прогнозировании эффективности аграрного производства. Выделены особенности развития двух секторов сельского хозяйства: зернового и мясного. В книге предложена оригинальная концепция прогнозирования производственной сферы аграрного сектора, основанная на различных экономико-математических моделях для стран трудосберегающего (страны Запада) и землесберегающего (страны Востока) технологического способа производства. Потребительская сфера зернового сектора оценивается с учетом трех различных областей его использования: продовольственной, кормовой и промышленной (биоэнергетика). Также внимание уделено выявлению будущего регионов мира, с дефицитом и избытком продовольственных ресурсов. В книге представлен обширный статистический материал по сельскому хозяйству различных регионов мира.

Книга предназначена для широкого круга читателей, студентов, аспирантов, преподавателей экономических специальностей.

ISBN

© Дерюгина И.В., 2015
© Институт востоковедения РАН, 2015

Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРА.....	6
ВВЕДЕНИЕ.....	8
ГЛАВА I. КОНЦЕПЦИЯ ПРОГНОЗА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА.....	11
ГЛАВА II. ОСНОВНЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА.....	31
1. Прогноз ресурсной базы сельского хозяйства.....	31
<i>Численность работников.....</i>	31
<i>Обрабатываемая площадь.....</i>	34
<i>Основные фонды (основной капитал).....</i>	39
<i>Минеральные удобрения.....</i>	47
2. Прогноз производительности труда в сельском хозяйстве.....	49
3. Прогноз продуктивности земли в сельском хозяйстве.....	52
4. Прогноз продуктивности капитала в сельском хозяйстве.....	55
5. Прогноз стоимости валовой сельскохозяйственной продукции.....	58
ГЛАВА III. ЗЕРНОВОЙ СЕКТОР.....	65
1. Прогноз урожайности зерновых культур.....	67
2. Прогноз производства зерна.....	79
3. Прогноз потребления зерна.....	90
4. Прогноз баланса производство/потребление зерна.....	97
ГЛАВА IV. МЯСНОЙ СЕКТОР.....	102
1. Прогноз производства мяса.....	103
2. Прогноз потребления мяса.....	108
3. Прогноз баланса производство/потребление мяса.....	112
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	115
ПРИЛОЖЕНИЕ. Список стран, охваченных прогнозом по регионам.....	124
ПРИМЕЧАНИЯ.....	125

Список таблиц

1	Доля экономически активного населения в сельском хозяйстве	32
2	Обрабатываемая площадь в расчете на работника в сельском хозяйстве	35
3	Величина обрабатываемой площади в сельском хозяйстве	37
4	Основные фонды в расчете на одного работника (фондовооруженность).....	41
5	Основные фонды в расчете на гектар обрабатываемой площади (концентрация капитала)	43
6	Основные фонды (основной капитал)	45
7	Потребление минеральных удобрений на гектар обрабатываемой площади ...	48
8	Динамика производительности труда в сельском хозяйстве	50
9	Динамика продуктивности земли в сельском хозяйстве	53
10	Динамика продуктивности капитала (фондоотдача единицы основных фондов)	56
11	Валовая сельскохозяйственная продукция	59
12	Ежегодные темпы прироста валовой сельскохозяйственной продукции	60
13	Урожайность всех зерновых культур	68
14	Урожайность риса-падди	74
15	Урожайность пшеницы	77
16	Производство зерновых культур	80
17	Ежегодный темп прироста производства зерновых культур	81
18	Производство риса-падди	85
19	Производство пшеницы	88
20	Продовольственное потребление зерна на душу населения	91
21	Продовольственное совокупное потребление зерна	93
22	Доля зерна, используемая для продовольственного потребления	95
23	Совокупное потребление зерновых культур	96
24	Дефицит (–), избыток (+) зерновых культур	98
25	Производство мяса на душу населения	104
26	Совокупное производство мяса	105
27	Потребление мяса на душу населения	109

28	Совокупное потребление мяса	111
29	Дефицит (–), избыток (+) мяса	113

Список рисунков

1	Схема классификации стран по технико-экономическим этапам эволюции сельского хозяйства при двух исходных ТСП	17
2	Зависимость производительности труда от фондовооруженности	20
3	Зависимость продуктивности земли от концентрации капитала в расчете на единицу площади	20
4	Кондратьевские сельскохозяйственные циклы при трудосберегающем ТСП	23
5	Динамика обрабатываемой площади	38
6	Основные фонды в сельском хозяйстве	46
7	Динамика валовой сельскохозяйственной продукции в Африке	59
8	Динамика валовой сельскохозяйственной продукции в Северной и Южной Америке	61
9	Динамика валовой сельскохозяйственной продукции в Западной Европе	62
10	Динамика валовой сельскохозяйственной продукции в Азии	63
11	Урожайность зерновых культур	69
12	Урожайность риса-падди в сельском хозяйстве стран классического землесберегающего ТСП	75
13	Производство зерновых культур в Азии	82
14	Производство зерновых культур в Америке и Западной Европе	83
15	Ежегодные темпы прироста производства зерновых	84
16	Удельный вес риса в производстве всех зерновых	86
17	Удельный вес пшеницы в производстве всех зерновых	89
18	Ежегодные темпы прироста производства мяса	107
19	Ежегодные темпы прироста потребления мяса	110

*Посвящается моему мужу и учителю
Виктору Георгиевичу Растянникову*

Прошлое и настоящее – наши средства,
Только будущее – наша цель.

Блез Паскаль

ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРА

В настоящее время мы наблюдаем взрыв интереса к прогнозированию мирового сельского хозяйства. Причем на повестку дня выходят все его аспекты – мировые потребности в продовольствии, обеспеченность ресурсами, системы распределения продовольствия, производственные возможности и др.

Не могу не вспомнить период 70-х – начала 80-х XX века, когда формировались новые подходы к глобальному моделированию будущего, в том числе к оценке сельскохозяйственного роста. Главную роль здесь сыграли доклады Римскому клубу, упомянем первопроходцев глобального прогнозирования Дж. Форрестера, Д. Медоуза и их работы 1971–1972 гг. Чуть позже эта волна захлестнула советскую и, в частности, российскую науку. Автор сама была участником некоторых подобных проектов. И сейчас, спустя 40 лет на повестку дня опять вышли проблемы прогнозирования мирового сельского хозяйства. ФАО за последние пять лет неоднократно возвращалась к этой теме¹.

Почему всплеск внимания к прогнозированию мирового сельского хозяйства возникает с такой регулярностью. Как ученый, много лет занимавшийся Кондратьевскими циклами в сфере сельскохозяйственного роста, осмелюсь предположить, что пульсация увлечения прогнозами связана с инновационным подходом к волновой теории Н.Д. Кондратьева. Усиление интереса проявляется в период, когда преодолен пик очередного Кондратьевского цикла, и при зарождении принципиально новых технологий возникает столкновение старого и нового мышления. Вот здесь-то для прояснения будущих граней развития и требуется глобальное прогнозирование.

Если уже существует несколько прогнозов продовольственного обеспечения ФАО, то напрашивается вопрос, зачем нужен еще один. Я бы охарактеризо-

вала проблему иначе. Насколько точно любой прогноз, касающийся сельского хозяйства, может оценить масштабы будущего производства сельскохозяйственной продукции. По моему опыту, большинству прогнозов, в том числе ФАО, свойственно недооценивать возможные критические переломы в сельскохозяйственной сфере, которые могут оказать влияние на потенциальные объемы производства. И дело не только в открытии новых технологий производства, а в формировании системы принципиально новых потребностей в сельскохозяйственной продукции, которые будут подталкивать технологические инновации, расширяя тем самым производство. Имеются в виду абсолютно новые грани использования сельскохозяйственного сырья в различных отраслях промышленного производства и создание самих новых отраслей экономики.

Ирина Дерюгина

ВВЕДЕНИЕ

Невозможность разрешить до конца продовольственную проблему в условиях практически полной глобализации мировой экономики вызывает большие опасения. И это при том, что в 2000 г. была принята Декларация тысячелетия ООН, где главной целью признана необходимость ликвидировать абсолютную бедность и голод. Оценивая достижения человечества в решении продовольственной проблемы, сразу следует отметить, что ее подпитывает отнюдь не абсолютная нехватка продовольствия (за исключением Африки, где в ряде стран действительно и к 2050 г. будет сохраняться дефицит продовольствия). При росте численности населения в мире в 1,6 раза с 1980 по 2012 гг., производство зерновых культур выросло в 1,6 раза, производство масличных культур – в 3,7 раза, бобовых – в 1,8 раза, фруктов и овощей – в 3 раза, мяса – в 2,2 раза, молока – в 1,6 раза. Следовательно, главное препятствие скрыто в системе распределения. Но помимо неравенства в распределении продовольствия, формирующимся за счет неравенства доходов и/или ресурсной базы (в стране или на международном уровне), существуют экономические причины, которые могут быть объяснены усилением глобализации мировой экономики.

Во-первых, повышательная, часто скачкообразная, динамика мировых цен на продовольствие в условиях усиления интернационализации международной торговли приводит к оттоку продовольственных ресурсов. Во-вторых, изменение роли сельскохозяйственных продуктов, в частности их использование в качестве сырья для промышленных нужд (биоэнергетика, химическая промышленность и др.) вызывает их отвлечение от продовольственных нужд. Причем такое отвлечение намного сильнее в тех странах, которые в большей степени интегрированы в мировую экономику. В-третьих, на зерновой сектор, а именно он призван генерировать ресурсы для борьбы с голодом, воздействует тройная нагрузка - продовольственные потребности, спрос для промышленных нужд, сырье для промышленного производства комбикормов, которое выступает как отдельная бурно развивающаяся отрасль. Последнее особенно стало актуально в связи с развитием на промышленной основе интенсивных типов животноводства.

Чем же отличается данный прогноз от прогнозов ФАО? Прогнозы ФАО условно говоря оценивают будущую ситуацию со стороны потребления – будет

ли достаточно продовольствия, для того чтобы накормить растущее население мира, насколько равномерно будут распределяться доступные продовольственные ресурсы, что станет с проблемой голода. Представленный прогноз ориентируется в первую очередь на производственный блок и пытается ответить на вопрос – сколько будет произведено продовольствия, исходя из ресурсной и технологической (существующей и инновационной) базы, социально-экономической организации производства в сельском хозяйстве различных регионов мира, какие регионы будут зависимы от импорта продовольствия, а какие будут его экспортировать.

За основу прогнозирования принят постулат, что сельское хозяйство стран мира опирается на принципиально различные технологические способы производства (ТСП) – трудосберегающий ТСП (страны Запада) и землесберегающий ТСП (страны Востока). Соответственно в настоящем прогнозе модели прогнозирования для различных регионов, имеют существенные отличия, а не базируются на модификации единой производственной модели, которая была разработана для математического моделирования экономического роста в странах трудосберегающего ТСП².

Важной спецификой прогноза стал сравнительный анализ показателей эффективности аграрного производства. Уникальность этого анализа состояла в том, что было выбрано три показателя эффективности – производительность труда, продуктивность земли и продуктивность капитала, что очень важно при сравнении аграрной экономики стран Запада и Востока. Хотелось отметить, что прогнозы ФАО закладывают для сравнения только один показатель эффективности – производительность труда, которая в сельском хозяйстве стран Востока из-за базисных характеристик землесберегающего ТСП существенно ниже, чем в странах Запада. Однако два других коэффициента эффективности аграрного производства – продуктивность земли и продуктивность капитала – не показывают таких расхождений и позволяют точнее оценить уровень развития аграрного производства с учетом региональной специфики.

Идея двух ТСП была использована в прогнозе для оценки направлений научно-технического прогресса (НТП). Пожалуй, нет задачи сложнее, чем определить в долгосрочной перспективе параметры НТП. В основу прогнозирования НТП заложено три принципа. В первую очередь рассмотрены два типа НТП: трудосберегающий НТП (определяется преимущественным ростом производительности труда) и землесберегающий НТП (целевая установка увеличение продук-

тивности земли). Доказано, что тип НТП не всегда совпадал с доминирующим в регионе ТСП. В частности, в странах Западной Европы, сельское хозяйство которых развивается в русле трудосберегающего ТСП, в конце XX в. взял старт землесберегающий НТП, что можно объяснить исчерпанием ресурсов трудосберегающего НТП. Для того чтобы определить место каждой страны на шкале НТП, предложена схема технико-экономических этапов развития сельского хозяйства, обозначены переходы аграрного хозяйства различных стран мира между тремя этапами: трудоемким, капиталоемким и наукоемким. Показано, что некоторые этапы различным образом проявлялись в странах с трудосберегающим и землесберегающим ТСП. И, наконец, для прогнозирования неравномерности НТП были использованы сельскохозяйственные Кондратьевские циклы, фазы которых показывают накопление ресурса НТП, его реализацию и истощение НТП (усталость текущих технологий).

Основное внимание в работе уделено двум секторам сельского хозяйства: зерновому и мясному, как базовым в питании населения различных регионов мира. В долгосрочной перспективе определены регионы мира, с дефицитом/избытком зерна и мяса. При прогнозировании дефицита или избытка продовольственных ресурсов исходили из того, что мировой баланс производства/потребления продовольствия будет поддерживаться на нейтральном уровне, с небольшим переходящим запасом. Этот стабильный баланс будет обеспечиваться *регуляторами* мирового рынка. Как ни парадоксально именно волатильность цен на продовольствие на мировом рынке будет формировать механизмы сдерживания перепроизводства, с одной стороны, и образования глобального дефицита, с другой. Базовым периодом для определения существующих трендов в прогнозе сельского хозяйства выступает 1980-2012 гг., прогнозным периодом – 2020-2050 гг.

ГЛАВА I

КОНЦЕПЦИЯ ПРОГНОЗА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

В основу концепции прогноза заложена идея, что подходы к прогнозированию производственной сферы сельского хозяйства в странах Востока и Запада должны кардинально отличаться. В соответствии с теорией двух технологических способов производства (ТСП) в сельском хозяйстве стран мира существуют две траектории развития сельского хозяйства. Первая – это траектория, по которой следовали страны *трудосберегающего технологического способа производства* (страны Европы, Северной Америки, Австралия, Аргентина, Россия, Казахстан). Вторая – траектория, по которой развивались страны *землесберегающего технологического способа производства* (страны Азии, Северной Африки)³.

В исторической ретроспективе преобразования в сельском хозяйстве *трудосберегающего ТСП* шли параллельно с сокращением затрат труда в отрасли (экономией труда), переходом избыточного труда из сельского хозяйства в другие сферы народного хозяйства. И, как следствие, с повышением производительности труда в сельском хозяйстве благодаря использованию механизмов, сберегающих труд, для замещения ушедшей из сельского хозяйства рабочей силы. Проблема экономии природных ресурсов земли на этом этапе еще не возникла. И только на более позднем этапе (при переходе к наукоемкому этапу), когда были исчерпаны свободные природные ресурсы земли, целью преобразований стало увеличение продуктивности земли, однако даже в этом случае темпы роста производительности труда преобладали.

Эволюция сельского хозяйства стран *землесберегающего ТСП* шла по совершенно иному пути. Мотивация производственной деятельности в сельском хозяйстве этих стран отнюдь не предполагает экономии труда и повышения его производительности, трудовые ресурсы здесь находились в изобилии, переход рабочей силы в другие сектора народного хозяйства был заблокирован логикой экономического развития⁴. Целевой установкой преобразований в сельскохозяйственном производстве выступало повышение продуктивности земли. Причем любые вложения капитала направлялись не в механизмы, увеличивающие производительность труда, а в системы, улучшающие плодородие почвы, которое

отражалось в росте продуктивности земли. Поэтому производительность труда в сельском хозяйстве стран *землесберегающего ТСП* имеет вековую стагнационную динамику. Возможность слома этой традиции демонстрирует на сегодняшний день только одна азиатская страна — Япония, но этот путь потребовал от страны огромных затрат.

Существуют страны (в частности некоторые страны Африки, южнее Сахары), где еще не завершилось формирование ТСП, и сельское хозяйство ведется либо на уровне подсечно-огневого (переложного) земледелия, либо посредством адаптации технологий, присущих субъектам иностранного капитала, действующим в аграрном секторе этих стран.

В соответствии с таким подходом принципиально отличаются и экономико-математические модели, используемые для прогнозирования экономического роста в различных регионах мира.

Модели прогнозирования производства в сельском хозяйстве

Прогнозирование производства в отрасли сельского хозяйства в странах трудосберегающего ТСП базируется на универсальной модели, в которой величина отраслевого выпуска определяется как функция производительности труда и численности трудовых ресурсов⁵:

$$Q = A \times L$$

где Q – валовая продукция в сельском хозяйстве, A – производительность труда, L – численность трудовых ресурсов.

Производительность труда зависит от фондовооруженности, и описывается неоклассической моделью Солоу⁶:

$$A = \alpha_1 \times k^\beta$$

где A – производительность труда в сельском хозяйстве (величина валовой продукции отрасли в расчете на единицу затрат труда), k – фондовооруженность сельского хозяйства (стоимость основных фондов в расчете на единицу затрат труда), α – технологический коэффициент, фиксирующий воздействие научно-технического прогресса, β – коэффициент эластичности динамики производительности труда в зависимости от изменения фондовооруженности.

Использование данной универсальной прогнозной модели сельскохозяйственного производства в странах Востока имеет существенные ограничения. В

связи со стагнацией производительности труда и ростом продуктивности земли здесь не корректно использовать универсальную модель. Логика развития сельского хозяйства в странах Востока показывает, что при прогнозировании сельскохозяйственного производства необходимо ориентироваться на модель, в которой величина валовой продукции в отрасли будет зависеть от динамики продуктивности земли и площади обрабатываемых земель:

$$Q = E \times S$$

где Q – валовая продукция в сельском хозяйстве, E – продуктивность земли, S – площадь обрабатываемых земель.

Продуктивность земли, которая в значительной степени определяется плодородием почвы, является функцией от потребления минеральных удобрений:

$$E = \alpha_2 \times C^\mu$$

где E – продуктивность земли в сельском хозяйстве (величина валовой продукции отрасли в расчете на гектар обрабатываемых земель), C – концентрация капитала на гектар обрабатываемой площади, α – технологический коэффициент, фиксирующий воздействие научно-технического прогресса, μ – коэффициент эластичности динамики продуктивности земли в зависимости от изменения потребления минеральных удобрений.

В странах Востока, где продовольственная ситуация пока еще не стабильна, при прогнозировании сельского хозяйства важно оценить уровень самообеспеченности продовольствием. В ближайшей перспективе важность этого аспекта будет увеличиваться, тем более что тенденцией последнего десятилетия стало интенсивное отпочкование земель, ранее засеиваемых продовольственными культурами, под технические культуры и плантационное хозяйство. Для этих целей в прогноз добавлена субмодель зависимости валовых сборов продовольственных культур:

$$P = Y \times \lambda \times \delta \times S$$

где P – валовой сбор продовольственных культур, Y – урожайность продовольственных культур, λ – коэффициент использования пахотных площадей под посевы, δ – доля пахотных площадей в площади обрабатываемых земель, S – площадь обрабатываемых земель.

Урожайность в свою очередь есть функция от количества применяемых удобрений и внедрения новых технологий:

$$Y = \alpha_3 \times F^\eta$$

где Y – урожайность продовольственных культур, F – потребление минеральных удобрений в расчете на гектар обрабатываемых земель, α – технологический коэффициент, фиксирующий воздействие научно-технического прогресса, η – коэффициент эластичности изменения урожайности в зависимости от потребления минеральных удобрений.

Варианты технологического способа производства в сельском хозяйстве

Модель каждого исходного ТСП – трудосберегающего и землесберегающего – рассмотрена в двух вариантах. Во-первых, это – «классические» варианты и трудосберегающего, и землесберегающего ТСП, и, во-вторых, это особые региональные варианты: западноевропейский трудосберегающий ТСП и ближневосточный землесберегающий ТСП. Таким образом, для целей прогнозирования сельского хозяйства в странах Востока и Запада мы дифференцируем страны по четырем сложившимся в них типам ТСП⁷:

I. *Классический трудосберегающий ТСП* – его становление началось в рамках западноевропейской модели развития аграрного сектора, но наиболее полно проявил себя на свободных землях в Канаде, Австралии, США, Аргентине, России, Казахстане.

II. *Западноевропейский трудосберегающий ТСП* сформировался в странах Западной, Северной, Южной Европы, некоторых странах Восточной Европы и Южной Америки, Турции. Исторически именно в нем были заложены основы трудосберегающего ТСП, однако в определённый период своего развития он столкнулся с исчерпанием земельных ресурсов и выработал новую модель экономического роста.

III. *Классический землесберегающий ТСП* характерен для большинства стран Южной, Юго-Восточной, Восточной Азии, Египта.

IV. *Ближневосточный землесберегающий ТСП* сложился в странах Западной Азии, Центральной Азии (за исключением Казахстана) и Северной Африки (за исключением Египта).

Наиболее существенные количественные различия между двумя исходными ТСП проявляются в показателях размера обрабатываемой площади в расчете

на одного работника, производительности труда, продуктивности земли, величины основных фондов (капитала) в расчете на одного работника и в расчете на единицу площади. Так, размер обрабатываемой площади в расчете на одного работника в странах классического трудосберегающего ТСП в 20–100 раз и более превышает этот параметр в странах классического землесберегающего ТСП. Численность работников на 100 гектаров обрабатываемой площади доходит почти до 400 человек в сельском хозяйстве наиболее плотно населённых стран классического *землесберегающего ТСП* и составляет всего несколько человек в странах классического *трудосберегающего ТСП*.

В историческом тренде модернизации аграрного сектора, как сказано выше, мы наблюдаем резкое отличие стран *трудосберегающего ТСП* от стран *землесберегающего ТСП*. В первую очередь это проявляется в несовпадении этапов модернизации. В странах трудосберегающего ТСП, преобразования начинались с механизации сельского хозяйства, что вызвало резкий рост производительности труда, значительно позже включались процессы химизации и селекционных изменений, и, наконец, очередь дошла до внедрения наукоемких технологий. В сельском хозяйстве стран землесберегающего ТСП модернизация стартовала с био-химического этапа («зеленой революции»), что привело к увеличению продуктивности земли, гораздо позднее (причем далеко не во всех странах) начались процессы механизации аграрного производства, и, наконец, только в единичных странах стали внедряться элементы наукоемких технологий.

Поэтому следующим существенным отличительным признаком при выборе модели прогнозирования сельскохозяйственного производства выступало соотношение производительность труда/продуктивность земли. В сельском хозяйстве стран *трудосберегающего ТСП* производительность труда существенно превосходит таковую в странах *землесберегающего ТСП*. Напротив значения продуктивности земли в сельском хозяйстве большинства стран *землесберегающего ТСП* имели более высокие значения, чем в странах *трудосберегающего ТСП*. Только с внедрением наукоемких технологий в сельском хозяйстве западноевропейского *трудосберегающего ТСП* продуктивность земли в них сравнялась (или стала выше) аналогичного показателя в странах *землесберегающего ТСП*.

Сущность *трудосберегающего ТСП* в сельском хозяйстве состояла в сокращении затрат человеческого труда и замене его механическими орудиями. Это требовало постоянного наращивания в аграрном секторе основных фондов (основного капитала), материализованных в машинах и оборудовании. Поэтому

величина основных фондов в расчете на работника (фондовооруженность) в десятки раз выше в сельском хозяйстве стран *трудоберегающего ТСП* по сравнению со странами *землеберегающего ТСП*. При этом в сельском хозяйстве стран *землеберегающего ТСП* основные фонды вкладываются главным образом в средства производства, улучшающие плодородие почвы, поэтому концентрация капитала в расчете на единицу площади здесь в среднем выше.

Эффективность сельскохозяйственного производства

Проблема межстрановых сопоставлений в конечном счете упирается в оценку эффективности. Степень эффективности сельскохозяйственного производства – показатель достаточно коварный. Существует огромное число показателей, которыми можно ее измерить. В настоящей работе будут использованы три показателя эффективности – это, во-первых, производительность труда, во-вторых, продуктивность земли, в третьих, продуктивность капитала (фондоотдача единицы вложенных основных фондов). Если страны по типу ТСП в сельском хозяйстве делятся на две большие группы, то степень эффективности производства должна оцениваться различными показателями. В сельском хозяйстве стран *трудоберегающего ТСП* – это показатель производительности труда, он характеризует эффективность сельскохозяйственного производства с точки зрения эффективности использования трудовых ресурсов. В сельском хозяйстве стран *землеберегающего ТСП* – это показатель продуктивности земли, который характеризует эффективность с точки зрения эффективности использования земельных ресурсов. Показатель продуктивности капитала является одним из важнейших экономических показателей эффективности сельского хозяйства, он характеризует эффективность использования единицы основных фондов, или фондоотдачу. Если первые два показателя по своей сути могут быть различными в сельском хозяйстве двух ТСП, то продуктивность капитала является как бы лакмусовой бумажкой для определения эффективности инвестиционных вложений вне зависимости от способа производства.

Технико-экономические этапы эволюции сельского хозяйства

Для того чтобы оценить уровень научно-технического развития аграрного хозяйства в различных регионах мира, в прогнозе предлагается схема переходов между технико-экономическими этапами эволюции сельского хозяйства (см. рис.1).

Технико-экономические этапы эволюции определяются развитием производительных сил и делятся на трудоемкий, капиталоемкий и наукоемкий этапы⁸. Эти этапы отражают не просто набор технических средств, применяемых в аграрном хозяйстве, но и социальные условия, при которых это хозяйство жизнеспособно. Экономический рост в сельском хозяйстве в странах с различными ТСП имеет свои особенности на каждом этапе.

Рисунок 1. Схема классификации стран по технико-экономическим этапам эволюции сельского хозяйства при двух исходных ТСП

Трудо-сберегающий ТСП			Австралия Россия Казахстан Польша Турция	США Канада Финляндия Швеция Франция Нидерланды Великобритания
Земле-сберегающий ТСП	Алжир Индия Индонезия Таиланд Филиппины Бангладеш Вьетнам Марокко Пакистан	Египет Иран Малайзия Китай Узбекистан		Япония Республика Корея
	Трудоемкий	Капиталоемкий с ограниченным трудо-сберегающим эффектом	Капиталоемкий с нарастающим трудо-сберегающим эффектом	Наукоемкий

I. Трудоемкий этап базируется на использовании в аграрном производстве

низкоквалифицированного ручного труда, природных ресурсов, доиндустриальных производительных сил. Частичное использование современных средств производства (минеральных удобрений, высокоурожайных семян) ни в какой степени не уменьшает трудоемкости такого хозяйства. По своим социально-экономическим характеристикам трудоемкий этап соответствует традиционному хозяйству, признаками которого являются высокая доля натурального обмена, преобладание натуральных форм аренды, потребительская мотивация производственной деятельности, слабая степень индивидуализации хозяйства, сильное влияние неформальных институтов.

II. Капиталоемкий этап стартует с началом развития индустриальных производительных сил, характеризуется ростом фондовооруженности аграрного производства. В современный период капиталоемкий этап проявляется в двух вариантах — капиталоемкий этап с нарастающим трудосберегающим эффектом и капиталоемкий этап с ограниченным трудосберегающим эффектом. Именно на этом этапе сильнее всего обозначились особенности каждого ТСП.

Капиталоемкий этап с нарастающим трудосберегающим эффектом пережили страны *трудосберегающего ТСП*, в то время как капиталоемкий этап с ограниченным трудосберегающим эффектом характерен для стран с *землесберегающим ТСП*. Деление капиталоемкого этапа на два виртуальных варианта определяется главным образом целями использования капитала в процессе сельскохозяйственного производства в странах трудосберегающего и землесберегающего ТСП.

В странах *трудосберегающего ТСП* инвестиции в сельское хозяйство изначально преследовали цель экономии (сокращения затрат) человеческого труда и замещения мускульной энергии человека и животных механизмами. Вложение же капитала в увеличение эффективности природных ресурсов на данном этапе было значительно ниже (хотя осуществлялось строительство дренажных и оросительных систем, применение минеральных удобрений, химических средств защиты). Соответственно в странах, переживших или переживающих капиталоемкий этап с нарастающим трудосберегающим эффектом, увеличивалась фондовооруженность аграрного производства, быстро росла производительность труда.

В странах *землесберегающего ТСП*, модернизация аграрного сектора в которых проходила через капиталоемкий этап с ограниченным трудосберегающим эффектом, основной целью инвестиций в сельскохозяйственное производство была отнюдь не экономия труда, не замещение мускульной энергии человека и

животных механизмами, а увеличение эффективности природных ресурсов (земли). Соответственно в таких странах на данном этапе при росте фондовооруженности сельского хозяйства производительность труда оставалась на низком уровне, однако наблюдался рост продуктивности земли. По величине продуктивности земли сельское хозяйство стран *землесберегающего ТСП* на капиталоемком этапе обгоняло страны *трудосберегающего ТСП*.

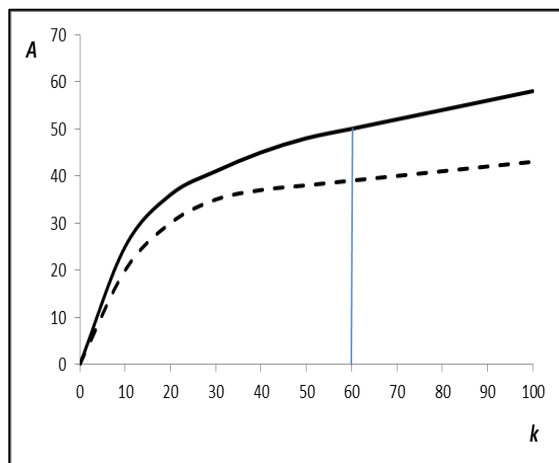
III. Наукоемкий этап, связан с применением информационных производительных сил в процессе сельскохозяйственного производства (в частности биотехнологий). Целевой установкой на этом этапе выступает увеличение эффективности аграрного производства и экономия ресурсов производства, как трудовых, так и природных. Те различия в производительности труда и продуктивности земли между двумя ТСП, которые наблюдались в период капиталоемкого этапа эволюции, на этапе наукоемком сглаживаются, хотя производительность труда в сельском хозяйстве стран *землесберегающего ТСП* (переживает наукоемкий этап из стран данной группы только Япония) продолжает отставать от аналогичного показателя в странах с трудосберегающим ТСП. Однако продуктивность земли в сельском хозяйстве стран *западноевропейского трудосберегающего ТСП* постепенно догоняет таковую в странах *землесберегающего ТСП*.

Научно-технический прогресс в сельском хозяйстве

В настоящее время, когда, с одной стороны, усиливается экономическая взаимозависимость стран мира, а с другой – научно-технический прогресс (НТП) охватывает практически все отрасли национального хозяйства, следует отметить существенную разницу в развитии НТП в сельском хозяйстве стран *трудосберегающего ТСП* и *землесберегающего ТСП*. Сначала немного о типах научно-технического прогресса в сельском хозяйстве. В прогнозе рассмотрены два типа НТП: трудосберегающий НТП (определяется преимущественным ростом производительности труда) и землесберегающий НТП (целевая установка увеличение продуктивности земли). Причем в ходе исторического развития тип НТП не всегда совпадал с доминирующим в регионе ТСП.

Трудосберегающий НТП имеет место тогда, когда при неизменной величине фондовооруженности труда производительность труда растет быстрее, чем продуктивность земли (см. рис.2). Смысл трудосберегающего НТП состоит в том, что при неизменной фондовооруженности производительность труда под влиянием НТП показывает более быстрый рост, чем без него.

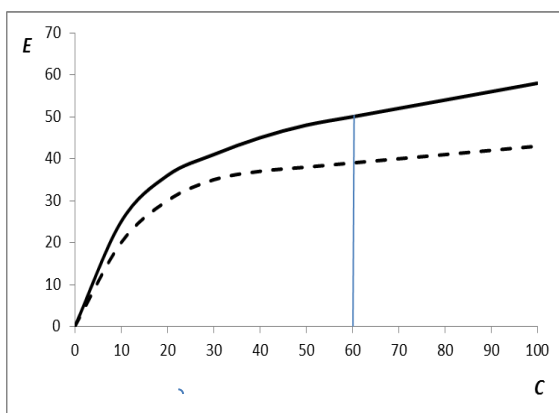
Рисунок 2. Зависимость производительности труда от фондовооруженности



Обозначения:

A – производительность труда в сельском хозяйстве (величина валовой продукции отрасли в расчете на единицу затрат труда),
 k – фондовооруженность (капитало-вооруженность) сельского хозяйства (стоимость основных фондов в расчете на единицу затрат труда)

Рисунок 3. Зависимость продуктивности земли от концентрации капитала в расчете на единицу площади



Обозначения:

E – продуктивность земли в сельском хозяйстве (величина валовой продукции отрасли в расчете на гектар обрабатываемой площади),
 C – концентрация капитала в расчете на гектар обрабатываемой площади (стоимость основных фондов на единицу площади)

Землесберегающий НТП предполагает, что при неизменной величине концентрации капитала на гектар площади увеличение продуктивности земли опережает рост производительности труда. Наиболее наглядно проиллюстрировать этот тип НТП можно с помощью графика зависимости продуктивности земли от концентрации капитала в расчете на единицу обрабатываемой площади (см. рис.3). Зависимость продуктивности земли от концентрации капитала отра-

жает фондоотдачу единицы обрабатываемой площади. При землесберегающем НТП при одной и той же концентрации капитала в расчете на единицу площади график продуктивности земли под воздействием НТП располагается выше графика без воздействия этого типа НТП.

Научно-технический прогресс называется нейтральным, если соотношения показателей производительности труда и продуктивности земли не изменяются под влиянием технического прогресса.

В исторической ретроспективе в сельском хозяйстве стран *трудоcберегающего ТСП* мы наблюдали трудосберегающий тип НТП, он воплотился в механизации аграрного производства, сокращении количества занятых и, как следствие, в увеличении производительности труда (повышении объема продукции в расчете на одного работника). Впоследствии в этих странах началась химизация сельского хозяйства, сопровождавшаяся ростом урожайности и соответственно увеличением продуктивности земли, т.е. в определенной степени начал внедряться землесберегающий ТСП.

Сельскому же хозяйству стран *землесберегающего ТСП* был присущ землесберегающий тип НТП, который проявился в повышении продуктивности земли (в частности урожайности) и не предполагал сокращения занятых. Даже при *капиталоемком* этапе эволюции сельского хозяйства в силу своих особенностей они не смогли переключиться на трудосберегающий НТП и увеличить производительность труда, поэтому сформировалась отдельный этап в историческом тренде их развития – капиталоемкий этап с ограниченным трудосберегающим эффектом. В этих странах изначально делался упор на химизацию сельского хозяйства, а впоследствии при внедрении механизации она была нацелена на увеличение продуктивности земли, а отнюдь не на рост производительности труда.

В современный период произошли сдвиги в приоритетах в сельском хозяйстве стран *западноевропейского трудоcберегающего ТСП*. С переходом к наукоемкому этапу развития в 1980-х годах основную роль стал играть землесберегающий тип НТП. Сначала он выразился в резком увеличении потребления минеральных удобрений, а в дальнейшем переходе к технологиям «точного» земледелия в быстром росте продуктивности земли при некотором сокращении потребления минеральных удобрений.

Однако в сельском хозяйстве стран *землесберегающего ТСП* тот же землесберегающий тип НТП продолжал занимать ведущие позиции, все попытки перейти к трудосберегающему типу НТП даже при значительных инвестициях в

механизацию не привели к увеличению производительности труда, которая является основополагающей характеристикой трудосберегающего типа НТП (примером служит сельское хозяйство Японии). В этой группе стран НТП вылился не просто в увеличение продуктивности уже освоенных земель, а в разработку технологий, позволяющих возделывать земледельческие культуры на ранее недоступных землях. Благодаря этому произошла следующая метаморфоза. В то время как в странах *трудосберегающего ТСП* происходит постепенное сокращение обрабатываемых площадей (ибо бесконтрольное их увеличение уже достигло предела), в странах *землесберегающего ТСП* с 1980-х годов, наоборот, началось их расширение. Т.е. в оборот благодаря новым технологиям стали вводиться ранее недоступные земли или, точнее, новые технологии позволили поднять продуктивность этих земель на такой уровень, чтобы аграрное производство стало на них рентабельно.

Согласно Схеме этапов технико-экономической эволюции сельского хозяйства (см. рис.1) в исторической динамике страны *трудосберегающего ТСП* пережили трудоемкий этап, капиталоемкий этап с нарастающим трудосберегающим эффектом и перешли к наукоемкому этапу, который имеет свои особенности для стран *классического* и *западноевропейского трудосберегающего ТСП*. В сельском хозяйстве стран *классического трудосберегающего ТСП* продолжает ведущую роль играть трудосберегающий тип НТП, а в странах *западноевропейского ТСП* стартовал землесберегающий тип НТП. Сельское хозяйство стран *землесберегающего ТСП* пережило трудоемкий этап, капиталоемкий этап с ограниченным трудосберегающим эффектом и переходит к наукоемкому этапу (пока только сельское хозяйство Японии и Южной Кореи).

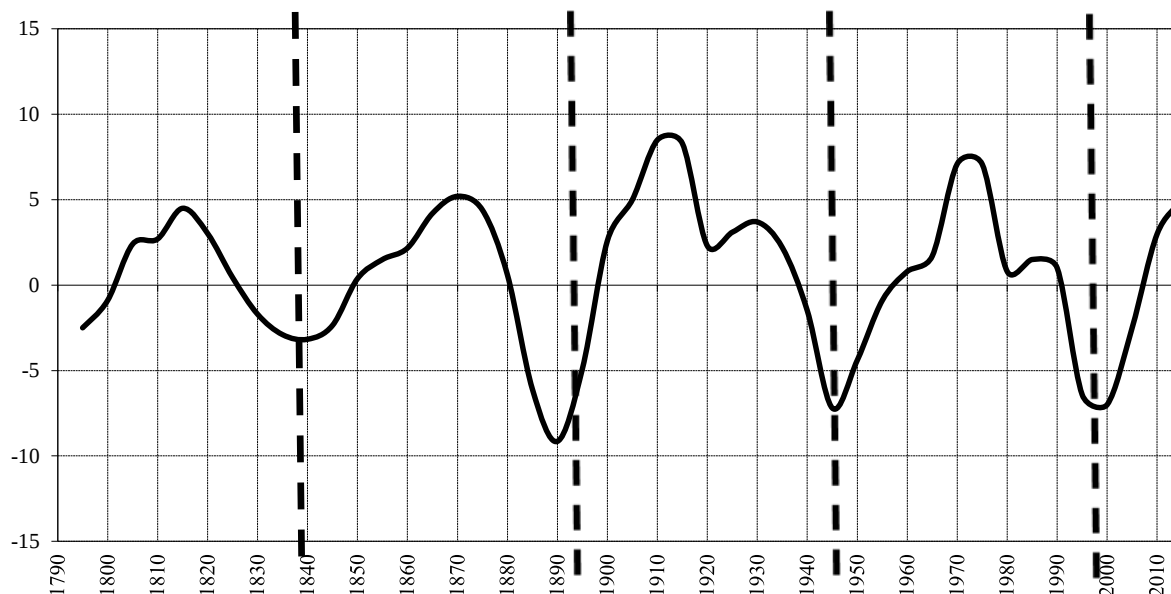
Кондратьевские циклы и научно-технический прогресс в сельском хозяйстве.

Пожалуй, самое важное (и самое трудное) при долгосрочном прогнозировании сельскохозяйственного производства предсказать направления научно-технической модернизации. Попробуем наметить рамки возможных технологических преобразований исходя из теории Кондратьевских циклов, рассмотренных в рамках инновационной теории. В этом случае фазы Кондратьевского цикла показывают накопление ресурса НТП, его реализацию и истощение НТП (усталость текущих технологий).

На графике Кондратьевского сельскохозяйственного цикла (см. рис.4) можно выделить пять циклов: два цикла в XIX в., два в XX в. и один в XXI в., по-

вышательная фаза которого стартовала в конце 1990-х годов⁹.

Рисунок 4. Кондратьевские сельскохозяйственные циклы при трудосберегающем ТСП (на примере урожайности зерновых в России)



Источник: Растянников В.Г., Дерюгина И.В. *Модели сельскохозяйственного роста в XX веке. Индия, Япония, США, Россия, Узбекистан, Казахстан*. М. 2004. Гл. V; Растянников В.Г., Дерюгина И.В. *Урожайность хлебов в России: 1795–2007*. М. 2009. С. 111.

Согласно инновационной теории Кондратьевских циклов открытие прорывных технологий происходит не в фазе подъема нового цикла, а в фазе спада уходящего цикла. В конце XX в., перед началом Кондратьевского цикла XXI в. началось широкомасштабное внедрение новых аграрных технологий в странах сельском хозяйстве *трудосберегающего ТСП* (в странах Запада). Большинство стран Запада перешли к наукоемкому технико-экономическому этапу развития сельского хозяйства (см. рис.1). В сельском хозяйстве этих стран существенно повысилась продуктивность земли, обеспеченная большим количеством потребления минеральных удобрений, созданием принципиального нового семенного материала, внедрением биотехнологий и технологий «точного» земледелия. Технологии «точного земледелия», обеспечивающие высокий уровень ресурсосбережения, включают: 1) дифференцированное использование ресурсов на различных неоднородных участках поля; 2) сбалансированное сочетание всех составля-

ющих производства; 3) создание высокоурожайных семян (создаются в биотехнологических научных лабораториях); 4) оценку агроклиматических условий почв (осуществляется системами глобального спутникового слежения, с помощью электронных карт полей); 5) точный полив и дозированное внесение удобрений (благодаря многофункциональным оросительным системам); 6) компьютерное управление всем процессом производства продукции (с использованием современных информационных технологий); 7) контроль за севооборотами; 8) электронные версии отчетов о каждом цикле полевых работ.

В конце XX – начале XXI вв. производительность труда в странах Запада продолжала увеличиваться, но более медленными темпами, по сравнению с предшествующими периодами, наибольший темп ее роста пришелся на начало прошлого, или второго в XX веке Кондратьевского сельскохозяйственного цикла, который стартовал в конце 1940-х годов (см. рис.4). Данный феномен хорошо подтверждается показателями ежегодных темпов прироста производительности труда в таких странах как США и Австралия, максимальные значения которых фиксировались в 1960-е – начало 1970-х годов, а в дальнейшем носили затухающий характер.

В странах *трудосберегающего ТСП*, переживающих наукоемкий этап, можно ожидать в ближайшее десятилетие более широкого внедрения технологий «точного земледелия», использования биотехнологий в производстве лекарственных растений и технических культур, усиления процессов ресурсосбережения. Компьютерные технологии «точного земледелия» приведут к дальнейшему росту производительности труда в сельском хозяйстве и вымыванию рабочей силы из отрасли. Таким образом, до середины 2020-х годов сохранятся (и в какой-то степени усилятся) тенденции начала XXI века: быстрый рост продуктивности земли и более медленный — производительности труда. Резервы роста продуктивности земли в рамках трудосберегающего ТСП демонстрирует относительно мелкое для этого типа стран хозяйство Нидерландов, в котором большое количество минеральных удобрений обеспечивает высокую урожайность сельскохозяйственных культур.

По прогнозам в начале 2020-х годов¹⁰ должна наступить смена фаз современного Кондратьевского цикла — восходящая волна перейдет в нисходящую фазу¹¹. К этому времени технологический бум в сельском хозяйстве стран трудосберегающего ТСП будет переживать насыщение, ресурсы технологий начала XXI века будут практически исчерпаны. Вторая четверть XXI века станет перио-

дом инновационной разработки принципиально новых сельскохозяйственных технологий, широкое внедрение которых будет осуществляться уже в следующем Кондратьевском сельскохозяйственном цикле, который начнет свое движение в середине XXI века.

Гораздо более сложно, прогнозировать перспективы научно-технического прогресса в сельском хозяйстве стран *землесберегающего ТСП*. Лаг между фазами подъема Кондратьевского сельскохозяйственного цикла в странах *трудосберегающего и землесберегающего ТСП* составляет примерно 5–7 лет. Если в сельском хозяйстве *трудосберегающего ТСП* второй Кондратьевский цикл XX века начался в конце 1940-х годов, то в большинстве стран *землесберегающего ТСП* (за исключением Японии) его старт пришелся на середину 1950-х годов¹². Тот же временной сдвиг характерен для несовпадения фаз современного Кондратьевского сельскохозяйственного цикла (первого в XXI веке). Его начало в сельском хозяйстве стран *землесберегающего ТСП* приходится на середину 2000-х годов, в то время как в странах *трудосберегающего ТСП* он стартовал с конца 1990-х годов. Таким образом, можно утверждать, что внедрение новых технологий в сельском хозяйстве стран *землесберегающего ТСП* будет несколько отставать от аналогичного процесса в странах *трудосберегающего ТСП*.

Волна второго в XX веке Кондратьевского сельскохозяйственного цикла в странах *землесберегающего ТСП* показала резкий подъем благодаря технологиям «зеленой революции», пришедшей в сельское хозяйство этих стран в 1960-х годах. Технологии «зеленой революции» — это технологии, разработанные западными учеными специально для условий сельского хозяйства стран Востока и Латинской Америки. В настоящее время, после начала первого в XXI веке Кондратьевского сельскохозяйственного цикла все ожидают прихода «второй зеленой революции». И ее элементы мы можем наблюдать в некоторых сферах аграрного производства, однако комплексных специальных инновационных разработок для стран Востока пока не предлагается.

Какие же технологии включены прогнозом ЭСКАТО в арсенал «второй зеленой революции» для сельского хозяйства стран Востока¹³. Во-первых, это — улучшенные классические технологии: 1) нулевая обработка пашни; 2) севообороты (выращивание бобовых культур); 3) применение органических удобрений; 4) внедрение элементов «точного земледелия» (в частности капельная ирригация, дозированное внесение минеральных удобрений). Во-вторых, биотехнологии (в частности, генетически модифицированные культуры), которые значи-

тельно повысят продуктивность продукции растениеводства, животноводства и рыболовства. Предполагается, что сочетание этих двух направлений создадут прорыв в продуктивности сельского хозяйства. Генная инженерия будет использоваться для создания семенного материала новых культур, устойчивых к неблагоприятным условиям среды (засухам) и вредителями, обладающих лучшими ростовыми и вкусовыми качествами. Причем, если в странах Запада ГМ культуры будут выращиваться как сырье для фармацевтической, химической, топливной промышленности, то в странах Востока и Юга они будут внедряться в сферу продовольственных культур (наиболее вероятно в Китае и Африке).

Так как продуктивность земли определяет производительность единицы обрабатываемой площади, то это показатель – экономический. Ее рост будет зависеть в первую очередь от экономических стимулов. Технологически он может выглядеть как результат повышения урожайности, что бы ни послужило ее причиной – минеральные удобрения, ирригация, генная инженерия. Но с экономической точки зрения все несколько сложнее. Во-первых, рост продуктивности земли может идти рука об руку с таким фактором экстенсивного роста как расширение обрабатываемых земель. Под воздействием НТП будут созданы технологии, которые не только позволят возделывать земледельческие культуры на площадях, ранее непригодных для обработки (например, в засушливых районах Африки, горных районах), но главное выращивание культур на таких землях станет экономически рентабельным. Во-вторых, в современном секторе сельского хозяйства (имеется в виду развивающиеся страны, где сохраняется блок традиционного хозяйства) будет происходить переход от возделывания традиционных культур (чаще национальных продовольственных) к культурам, пользующимся повышенным спросом на рынке, как внутреннем, так и мировом. Эти культуры будут выращиваться с применением новейших технологий, цены на них будут выше, а продуктивность единицы площади больше. В третьих, рост продуктивности капитала и продуктивности земли будет зависеть от внедрения интенсивных методов животноводства (на промышленной основе).

Таким образом, можно ожидать быстрого роста продуктивности земли в тех сферах сельского хозяйства, которые будут охвачены технологиями «второй зеленой революции». Современная ситуация показывает, что это будут отрасли, сильно интегрированные в мировое хозяйство, или отрасли, на продукт которых мировое хозяйство предъявляет повышенный спрос (технические, масличные или кормовые, а не продовольственные культуры!). И значительно позднее (не

ранее середины 2020-х годов) в странах Востока будут внедрены ГМ культуры в продовольственный сектор, которые повысят его продуктивность.

Ожидать какого-либо значительного роста производительности труда в странах *землесберегающего ТСП* не представляется возможным по нескольким причинам. Во-первых, наибольшая доля капиталовложений будет направляться в системы, увеличивающие продуктивность земли — мелиоративные работы, различные механизмы малой ирригации, а также в химические средства и ГМ-семена. Во-вторых, пока еще для стран Востока в достаточной мере не разработаны специальные средства малой механизации, увеличивающие производительность труда, а внедрять наукоемкие технологии, используемые в странах *трудосберегающего ТСП*, не позволяют более чем скромные размеры пахотной площади, приходящейся на одно хозяйство. Вопиющая несправедливость по отношению к сельскому хозяйству *землесберегающего ТСП* состоит в том, что при современном уровне НТР нет никаких технических ограничений на создание микромеханизмов, сберегающих труд, для этого типа земледелия, но главное нет мотивации сбережения труда при аграрном перенаселении в этих странах, а значит, нет социального заказа на изготовление орудий микромеханизации. Поэтому увеличение производительности труда в сельском хозяйстве стран *землесберегающего ТСП* упирается не в проблему роста инвестиций и даже не в механическое увеличение размеров ферм, а в проблему аграрного перенаселения и мотивацию аграрной деятельности. Ниже на примере сельского хозяйства Китая будет показано, что при низкой цене ручного труда в сельском хозяйстве продуктивность вложенного капитала (фондоотдача) по сравнению со странами Запада значительно выше. Поэтому в сельском хозяйстве Китая не существует экономической причины менять соотношение ручного и механизированного труда.

Возникает вопрос, насколько возможно прогнозировать смену технико-экономических этапов в сельском хозяйстве стран *землесберегающего ТСП* (см. рис.1). Здесь нам на помощь должны прийти сценарные варианты¹⁴. Совершенно очевидно, что такие страны, как Турция, Республика Корея, возможно, Малайзия перейдут к наукоемкому этапу. Ряд стран, сельское хозяйство которых находится на трудоемком этапе эволюции, такие как Индия, Индонезия, Таиланд, будут стремиться перепрыгнуть капиталоемкий этап и перейти сразу к наукоемкому этапу. Это выльется, как упоминалось выше, в повышение урожайности сначала экспортных культур, и постепенно продовольственных культур, сопутствовать данному процессу будет рост продуктивности земли. Еще более усилятся диспро-

порции между ростом продуктивности земли и стагнационной динамикой производительности труда. Следовательно, при низкой производительности труда большая масса населения будет сконцентрирована в сельскохозяйственном производстве, что приведет к возрастанию демографического давления на землю и увеличению аграрного перенаселения.

Список прогнозируемых показателей, принципы измерения и прогнозирования

1. Численность трудовых ресурсов, измеряется численностью экономически активного населения. При прогнозировании показатель может быть оценен по удельному весу экономически активного населения в сельском хозяйстве во всем экономически активном населении страны.

2. Обрабатываемая площадь включает пахотную площадь и площадь многолетних насаждений¹⁵. Прогноз величины обрабатываемой площади представляет собой произведение показателя обрабатываемой площади в расчете на одного занятого на число занятых в сельском хозяйстве.

3. Основные фонды (основной капитал) в сельском хозяйстве включают: 1) машины и оборудование; 2) мелиоративные работы; 3) производственные постройки (включая помещения для содержания скота); 4) домашний скот (продуктивный и рабочий); 5) многолетние насаждения. При использовании данного показателя следует учитывать, что структура основных фондов в сельском хозяйстве принципиально различается в странах трудосберегающего и землесберегающего ТСП. В сельском хозяйстве стран трудосберегающего ТСП (здесь преобладают страны с высоким уровнем дохода) наибольшая доля основных фондов приходится на «машины и оборудование», т.е. они вкладываются в средства производства, сберегающие труд и как следствие увеличивающие производительность труда. В сельском хозяйстве стран землесберегающего ТСП (здесь преобладают страны со средним уровнем дохода) наибольшая доля основных фондов приходится на мелиоративные работы, улучшающие плодородие почвы и как следствие увеличивающие продуктивность земли. В наиболее отсталых странах (страны Африки) преобладание получили вложения в «домашний скот». Например, в странах с высоким уровнем дохода до 40% основных фондов приходится на категорию «машины и оборудование», 22% — на категорию «мелиоративные работы», 25% — на категорию «домашний скот». В странах со средним уровнем дохода 10% основных фондов составляют «машины и оборудование», 35% — «мелиоративные работы», 40% — «домашний скот». В странах с низким уровнем

дохода (страны Африки) на «машины и оборудование» приходится всего 3% основных фондов, на «мелиоративные работы» — 27%, на «домашний скот» — 60%. В странах с переходной экономикой 22% — «машины и оборудование», 49% — «мелиоративные работы», 23% — «домашний скот»¹⁶. Основные фонды для сельского хозяйства регионов трудосберегающего ТСП оцениваются как фондовооруженность одного работника сельского хозяйства, умноженная на численность работников в отрасли. Основные фонды для сельского хозяйства регионов землесберегающего ТСП рассчитываются как произведение концентрации капитала на единицу площади и величины обрабатываемой площади.

4. Фондовооруженность работника сельского хозяйства измеряется величиной основных фондов в сельском хозяйстве в расчете на единицу трудовых ресурсов. Фондовооруженность сельского хозяйства будет зависеть от объемов инвестируемого капитала в сельскохозяйственное производство и численности трудовых ресурсов в нем. Использован данный параметр будет только при прогнозировании аграрного производства в странах трудосберегающего ТСП, ибо хорошо прослеживается корреляция между фондовооруженностью и производительностью труда. В сельском хозяйстве стран землесберегающего ТСП пока такой корреляционной зависимости нет, что объясняется следующими причинами: во-первых, наибольшая доля основных фондов тратится не на «машины и оборудование», а на «мелиоративные работы», во-вторых, большинство стран находятся еще на трудоемком технологическом этапе развития.

5. Концентрация капитала измеряется величиной основных фондов в сельском хозяйстве в расчете на гектар обрабатываемой площади.

6. Потребление минеральных удобрений в расчете на гектар обрабатываемой площади позволяет оценить вложения в сельское хозяйство, используемые непосредственно для улучшения плодородия почвы. Оценка на длительную перспективу объемов потребления минеральных удобрений, которые используются при прогнозировании продуктивности земли и валовых сборов продовольственных культур, представляет собой достаточно сложную задачу. Во-первых, количество используемых минеральных удобрений зависит от инвестиционных ресурсов, государственной политики в области субсидирования и кредитования сельскохозяйственных производителей; во-вторых — от степени внедрения научно-технического прогресса в семеноводство, от создания новых типов семян (в том числе генетически модифицированных); в третьих — от следования (или не следования) в русле политики ресурсосбережения.

7. Производительность труда в сельском хозяйстве, измеряется вели-

чиной валовой продукции отрасли в расчете на единицу трудовых ресурсов. При прогнозировании рассчитывается как функция зависимости от капиталовооруженности работника в аграрном секторе.

8. Продуктивность земли в сельском хозяйстве, измеряется величиной валовой продукции отрасли в расчете на единицу обрабатываемой площади. Продуктивность земли рассчитывается как функция зависимости от концентрации капитала на единицу площади.

9. Продуктивность капитала (фондоотдача единицы основных фондов), измеряется отношением валовой сельскохозяйственной продукции к величине основных фондов. При прогнозировании она определяется как отношение продуктивности земли к величине концентрации основных фондов на гектар обрабатываемой площади (для землесберегающего ТСП), или отношение производительности труда к фондовооруженности одного работника (для трудосберегающего ТСП).

10. Валовая продукция сельского хозяйства, рассчитана в прогнозе на базе описанных выше моделей для двух ТСП.

11. Урожайность зерновых культур рассчитывается как функция потребления минеральных удобрений на гектар площади.

12. Валовое производство зерновых культур оценивается как произведение урожайности на величину посевной площади.

13. Валовое производство мяса. В прогнозе проводится оценка и прогноз (по трендовому варианту) производства мяса на душу населения и далее с учетом прогноза численности населения рассчитывается величина производства мяса по регионам.

14. Потребление зерновых культур и мяса. Первоначально в прогнозе оценивалось *продовольственное* потребление зерна как произведение подушевого потребления зерна и численности населения. Далее показатели *совокупного* потребления зерна рассчитывались на основании соотношения продовольственного и совокупного потребления зерна. Прогноз потребления мяса осуществлялся как произведение подушевого потребления мяса и численности населения.

15. Баланс производство/потребление зерна и мяса рассчитывается как дефицит(–) / избыток(+) производства зерновых культур и мяса по регионам путем вычитания валового потребления из валового производства.

ГЛАВА II

ОСНОВНЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

1. Прогноз ресурсной базы сельского хозяйства

Производственно-ресурсный потенциал мирового сельского хозяйства подвергается все более усиливающемуся давлению. Какие же изменения в мировом развитии вызвали ускорение этого процесса в конце XX – начале XXI вв.? Во-первых, это высокие темпы демографического роста, которые способствовали увеличению продовольственного потребления. Во-вторых, существенное изменение структуры питания населения развивающихся и слаборазвитых стран, выразившееся во включении в диету ранее несвойственных большой доле населения продуктов животноводства. В третьих, все в большей степени сельскохозяйственные продукты стали приобретать абсолютно несвойственные им функции – сырья для энергетической, химической и иных отраслей промышленности. И на этом поле продукты аграрного сектора вступили в конкуренцию с продуктами минерально-топливной отрасли, мировые цены на которые скачкообразно возрастали. Возникла тройная нагрузка на сельскохозяйственное сырье: продовольственные нужды, промышленное производство комбикормов для животноводства, использование в качестве ресурса в энергетической и химической и др. отраслях.

В результате можно предположить, что будет возрастать потребность во всех основных производственных ресурсах сельского хозяйства – земле, труде, капитале. Но в связи с тем, что сельское хозяйство стран Запада и Востока базируется на двух различных технологических способах производства, то и степень давления на каждый из факторов производства будет неодинаковой как по силе, так и по направленности.

Численность работников. Численность работников, занятых в сельском хозяйстве, оценивались как количество экономически активного населения,

ибо в сельском хозяйстве большинства плотнонаселенных стран Востока и наименее развитых стран Африки рассчитать точное число работников, занятых в сельском хозяйстве, не представляется возможным¹⁷.

В современный период по всему миру наблюдается тенденция сокращения численности работников в сельском хозяйстве и их доли в народном хозяйстве страны. Однако в различных регионах этот процесс принципиально неоднороден (см. табл.1).

Таблица 1

Доля экономически активного населения в сельском хозяйстве, %

Регионы	1980	1990	2000	2007	2010	2012	2020	2030	2040	2050
Мир в целом	50,5	48,2	44,1	41,1	39,9	39,1	36,0	33,0	31,0	28,0
Африка	68,3	63,0	57,9	54,7	53,3	52,4	48,8	45,0	39,0	35,0
Северная Африка	52,7	41,2	34,4	30,3	28,6	26,5	22,3	18,5	12,5	8,0
Америка	18,7	14,9	12,0	10,3	9,6	9,2	7,8	6,5	5,0	4,0
Северная Америка	3,8	2,9	2,1	1,7	1,6	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6
Южная Америка	32,3	23,4	17,3	14,1	13,1	12,4	10,2	8,5	6,5	4,5
Азия	65,8	62,3	56,2	52,1	50,4	49,3	44,7	42,5	40,0	37,5
Центральная Азия		29,3	25,1	21,8	20,5	19,6	16,5	16,0	15,0	14,0
Восточная Азия	66,6	64,9	59,8	56,3	54,8	53,8	49,3	48,0	46,0	44,0
Южная Азия	67,2	61,7	56,5	52,7	51,2	50,1	46,0	44,0	42,0	40,0
Юго-Восточная Азия	63,4	59,3	52,9	48,6	46,7	45,5	40,7	38,5	36,5	34,5
Западная Азия	43,7	35,8	25,8	20,4	18,3	17,2	13,4	13,0	12,0	11,0
Европа	17,3	13,7	8,5	6,6	5,9	5,5	4,2	4,0	3,5	3,0
Западная Европа	7,1	4,6	3,0	2,2	1,9	1,8	1,3	1,0	0,8	0,6
Австралия	6,5	5,5	4,6	4,1	3,9	3,8	3,4	3,0	2,0	1,2
Страны										
Китай	73,9	71,9	66,6	62,7	60,9	59,7	54,7	50	40	30
Индия	68,2	63,5	59,1	55,8	54,4	53,5	49,7	45	40	35
Россия		13,0	10,5	8,7	8,0	7,6	6,3	5,5	5,0	4,0

Источник до 2012 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014 <http://faostat.fao.org>

Примечание: Здесь и далее для России и Центральной Азии в столбце 1990 г. приведены данные за 1992 г.

Изначально сокращение численности работников в сельском хозяйстве касалось только стран *трудосберегающего ТСП* (Северная Америка, Европа, осо-

бенно Западная Европа, Австралия, Россия; см. в табл.1), где уже к концу XX века доля занятых в сельском хозяйстве была менее 10% от численности всех работников. Объяснялось это сущностными характеристиками данного способа производства, где добавочный продукт создавался за счет роста производительности труда путем замены труда работников механизированными средствами. К 2012 г. доля занятых в сельском хозяйстве упала до 1,5% в странах Северной Америки, 1,8% – в странах Западной Европы. В Австралии и России эти показатели были несколько выше – 3,8% и 7,6%, соответственно. Объяснить это можно отставанием в переходе к наукоемкому технико-экономическому этапу эволюции. Так, сельское хозяйство стран Северной Америки и Западной Европы уже в современный период завершило переход к наукоемкому этапу аграрного производства, другим же странам еще только предстоит осуществить этот переход (см. Схему технико-экономических этапов эволюции сельского хозяйства на рис.1).

Долгосрочное развитие сельского хозяйства в рамках *трудосберегающего ТСП* в прогнозный период (2020–2050 гг.) будет выражаться в дальнейшем сокращении доли работников в аграрном секторе. Быстрее всего будет уменьшаться численность занятых в Северной Америке и Западной Европе, где к 2050 г. их доля составит 0,6% всех работников. Чуть медленнее такое сокращение затронет Южную и Восточную Европу, Австралию, Россию, Южную Америку, где доля занятых будет в пределах 1,2%–4,5%. Различия между группами стран, развивающихся в рамках трудосберегающего ТСП, будут продолжать определяться отставанием перехода к следующему технико-экономическому этапу эволюции.

В сельском хозяйстве стран *землесберегающего ТСП*, в которых не рост производительности труда, а показатели продуктивности земли имеют решающее значение в мотивации производительной деятельности, сокращение численности работников в сельском хозяйстве началось значительно позднее, практически с 80-х годов XX века, и протекало с меньшей интенсивностью. К 2012 г. в сельском хозяйстве большинства регионов *классического землесберегающего ТСП* доля численности занятых в сельском хозяйстве не опустилась ниже 50% (см. табл.1).

В Азии к 2050 г. доля работников в сельском хозяйстве упадет до 37,5%, но при этом в различных субрегионах Азии падение будет проходить неравномерно. В сельском хозяйстве стран *ближневосточного землесберегающего ТСП* (Центральная и Западная Азия, Северная Африка) уход работников из аграрного сектора будет более значительным, чем в сельском хозяйстве стран *классического*

землесберегающего ТСП (Южная, Юго-Восточная, Восточная Азия). В Центральной и Западной Азии, Северной Африке доля работников в аграрном секторе к 2050 г. будет колебаться в пределах 8%–14%, а в Южной, Юго-Восточной и Восточной Азии – в пределах 34,5%–44%.

В сельском хозяйстве Африки (за исключением Северной Африки) подходы к прогнозированию численности работников носят полностью вероятностный характер, ибо здесь формирование ТСП еще не завершено. Большое значение для будущего этого региона будут иметь три фактора. Во-первых, завершится ли разложение общинного способа производства, и какова доля населения, которое в результате будет высвобождено из сельскохозяйственного производства. Во-вторых, какое место займут фермы, организованные под руководством иностранного капитала. В-третьих, технологический фактор – будут ли созданы новые технологии для условий засушливых районов Африки, которые позволят эффективно выращивать зерновые культуры. Однако можно предположить, что доля работников в аграрном секторе упадет до 35%.

Обрабатываемая площадь. Величина обрабатываемой площади на 2012–2050 гг. рассчитывалась как произведение показателя «обрабатываемая площадь в расчете на одного работника» на «численность работников в сельском хозяйстве». Выше было указано, что категория «обрабатываемая площадь» включает величину пахотной площади и площади многолетних насаждений; численность работников оценивалось как количество экономически активного населения в сельском хозяйстве.

Почему размер обрабатываемой площади в расчете на работника так важен для прогнозирования развития мирового сельского хозяйства? В прогнозе ФАО используется показатель обрабатываемой площади в расчете на единицу населения¹⁸. Авторы прогноза ФАО исходят из презумпции потребления, оценивая какое количество людей, может прокормить единица площади. Однако наша задача исследовать внутренние производственные характеристики, поэтому мы рассчитываем какое количество работников необходимо для обработки единицы площади. Различия между двумя ТСП в первую очередь определяются доступным земельным потенциалом (в нашем случае – размером обрабатываемой площади) в расчете на одного работника.

В показателе обрабатываемой площади в расчете на одного работника как в зеркале отражаются различия в существующих двух ТСП, он фиксирует соот-

ношение в аграрном секторе страны двух факторов производства — земли и труда. В сельском хозяйстве стран *трудоэберегающего ТСП* данный показатель имеет значительно более высокое значение, чем в странах *землэберегающего ТСП* (см. табл.2).

Таблица 2

Обрабатываемая площадь в расчете на одного работника в сельском хозяйстве,
га/чел.

Регионы	1980	1990	2000	2007	2010	2012	2020	2030	2040	2050
Мир в целом	1,5	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3
Африка	1,6	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3
Северная Африка	2,2	2,3	2,3	2,3	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4
Америка	8,1	8,3	8,3	8,6	8,8	9,1	9,8	10,3	10,8	11,2
Северная Америка	50,9	56,8	65,8	70,8	73,9	77,1	80,0	85,0	90,0	95,0
Южная Америка	3,8	4,1	4,4	5,2	5,5	5,7	6,0	6,5	7,0	7,5
Азия	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6
Центральная Азия		7,3	5,4	5,4	5,4	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Восточная Азия	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Южная Азия	1,0	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5
Юго-Восточная Азия	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9
Западная Азия	3,6	3,0	3,0	3,0	2,9	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0
Европа	6,0	7,0	10,4	12,4	13,4	14,4	16,0	17,5	19,5	21,0
Западная Европа	6,5	9,2	13,5	17,5	19,6	21,2	23,0	25,5	28,0	30,0
Австралия	100,7	102,1	107,2	98,5	93,4	104,3	105,0	106,0	107,0	108,0
Страны										
Китай	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
Индия	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5
Россия		13,9	16,5	18,5	19,4	20,7	21,0	22,0	23,0	24,0

Источник до 2012 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014 <http://faostat.fao.org>

В странах *классического трудоэберегающего ТСП* величина обрабатываемой площади в расчете на одного работника примерно в 300 раз выше, чем в странах *классического землэберегающего ТСП*. Так, в Северной Америке в 2012 г. она равнялась 77,1 га/чел., в Австралии – 104,3 га/чел. В России данный показатель существенно ниже (20,7 га/чел.), что связано с тем, что аграрный сектор России переживает капиталоемкий технико-экономический этап и в отличие от стран Северной Америки или Западной Европы еще не начал переход к наукоемкому эта-

пу. В сельском хозяйстве стран *западноевропейского трудосберегающего ТСП* этот показатель несколько меньше, например, в Западной Европе в 2012 он составлял 21,2 га/чел., в Южной и Восточной Европе (за исключением России) он еще ниже (4–11 га/чел.). В долгосрочной перспективе в этих странах величина обрабатываемой площади, приходящаяся на одного занятого в сельском хозяйстве, будет продолжать увеличиваться. К 2050 г. наибольшего значения она достигнет в сельском хозяйстве Австралии и Северной Америки (см. табл. 2).

В сельском хозяйстве стран *землесберегающего ТСП* величина обрабатываемой площади в расчете на работника имеет в принципе стагнационную динамику, хотя некоторые подвижки наблюдаются и здесь. Самыми низкими значениями данного показателя отличается сельское хозяйство стран *классического землесберегающего ТСП* (Южная, Юго-Восточная и Восточная Азия), здесь в 2012 г. он составлял 0,3–0,8 га/чел. В сельском хозяйстве стран *ближневосточного землесберегающего ТСП* (Центральная и Западная Азия, Северная Африка) данный показатель в 10 раз выше стран *классического землесберегающего ТСП* (см. табл.2). В связи с тем, что в сельском хозяйстве стран *землесберегающего ТСП* уже с конца XX века начался процесс сокращения относительной доли работников, можно предположить, что размер обрабатываемой площади в расчете на работника в течение 2030–2050 гг. будет постепенно повышаться (см. табл.2).

Наихудшая ситуация в этом вопросе сложилась в сельском хозяйстве Китая – *стране классического землесберегающего ТСП*. Здесь зафиксировано сокращение обрабатываемой площади с 2000 г. по 2007 г. с 132,2 млн. га до 122,6 млн. га. Оценки на 2010–2012 гг. несколько не стабильны, колеблются в пределах 122,2–126,3 млн. га. Сокращение обрабатываемой площади стимулировалось государственной политикой урбанизации и отвлечением площадей для городского строительства, причем преимущественно в восточных и юго-восточных регионах. Если использовать наименьшие показатели, то размер обрабатываемой площади в расчете на занятого в сельском хозяйстве Китая в 2012 г. составлял менее 0,2 га/чел., и с большой вероятностью сохранится на этом уровне в 2050 г.

В сельском хозяйстве Африки за последние 30 лет наблюдалось увеличение величины обрабатываемой площади – совокупно на 35% (см. табл.3). Можно прогнозировать сохранение этой тенденции в долгосрочной перспективе, что в конечном итоге в сочетании с новыми технологиями и сокращением доли занятых в аграрном секторе приведет к росту показателя обрабатываемой площади на работника (см. табл.2).

Таблица 3

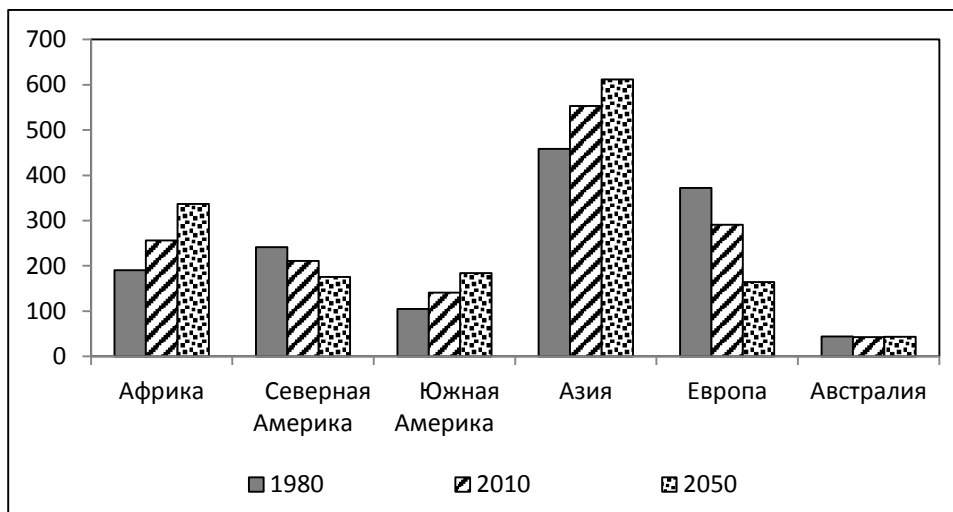
Величина обрабатываемой площади в сельском хозяйстве, млн. га

Регионы	1980	1990	2000	2007	2010	2012	2020	2030	2040	2050
Мир в целом	1453,0	1520,8	1514,3	1525,2	1541,1	1553,0	1571,8	1597,5	1623,3	1649,1
Африка	190,5	203,6	221,9	247,0	256,4	258,3	272,1	293,7	315,3	336,9
Северная Африка	37,2	39,6	44,6	47,3	47,4	45,7	51,1	54,7	58,2	61,8
Америка	383,5	389,8	391,9	394,6	395,4	398,7	399,6	403,4	407,2	410,9
Северная Америка	241,1	239,6	230,3	214,5	210,9	210,7	205,5	195,5	185,5	175,5
Южная Америка	104,6	109,8	119,4	137,4	141,2	144,6	148,6	160,5	172,5	184,4
Азия	458,5	507,6	545,6	543,7	553,4	553,6	583,9	605,4	627,0	648,6
Центральная Азия		43,8	30,5	31,7	32,6	33,1	34,7	36,8	38,9	41,0
Восточная Азия	111,5	142,6	142,6	132,3	132,4	132,7	138,0	148,1	155,3	160,5
Южная Азия	224,1	229,1	231,2	230,9	231,5	231,8	235,1	237,5	239,9	242,3
Юго-Восточная Азия	78,3	90,7	94,5	103,2	110,2	110,3	118,3	128,3	138,2	148,2
Западная Азия	44,5	45,2	46,8	45,7	43,7	42,7	44,9	44,8	44,7	44,6
Европа	372,4	367,6	304,4	293,3	290,7	292,1	256,7	225,9	195,0	164,2
Западная Европа	35,0	35,2	35,4	35,5	35,3	35,3	35,5	35,6	35,7	35,8
Австралия	44,2	48,1	47,6	44,5	43,0	48,1	44,7	44,3	43,9	43,5
Страны										
Китай	100,2	131,4	132,2	122,6	122,0	122,3	129,0	139,8	145,6	149,5
Индия	168,3	169,4	171,9	169,3	169,6	169,7	171,4	172,0	172,7	173,3
Россия		133,7	126,2	123,4	121,8	123,3	120,4	118,0	115,6	113,2

Источник до 2012 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014, 05.02.2015 <http://faostat.fao.org>

Вопреки распространенному мнению о том, что величина обрабатываемой площади в сельском хозяйстве сокращается, по итогам исследования можно заключить, что этот процесс пока в видимой степени затронул страны Северной Америки, Европы (за исключением Западной Европы) (см. табл.3). Можно предположить, что этот процесс затронул Китай, но из-за расхождения оценок утверждать это невозможно. В среднем по всем регионам мира величина обрабатываемой площади увеличилась – за последние 30 лет на 7%. Так, в Африке она выросла на 35%, в Южной Америке – на 40%, в Азии – на 20% (см. рис.5).

Рисунок 5. Динамика обрабатываемой площади, млн. га



Можно предположить, что такой тренд (хотя и с меньшей интенсивностью) сохранится, по крайней мере, до 2040 г., однако далее до 2050 г. данный показатель в большинстве регионов (кроме Африки) останется на уровне 2040 г. (см. табл.3, рис.5).

В среднем по миру прирост обрабатываемых площадей составит 6% за период 2012–2050 гг. Наибольшее количество площадей будет включено в оборот в Африке – дополнительно 31% к уже имеющимся. В среднем по Америке величина обрабатываемой площади практически останется на уровне 2012 г., однако в Северной Америке будет продолжаться тенденция к уменьшению обрабатываемых площадей (на 17% от величины 2012 г.), а в Южной Америке – к увеличению (на 27% от 2012 г.). На 17% возрастут обрабатываемые площади в Азии, причем наиболее значительное увеличение прогнозируется в Юго-Восточной Азии – на 34%, и в Восточной Азии – на 21%; в Южной Азии лимиты свободных площадей почти исчерпаны, поэтому прирост составит всего 4,5%. Самое существенное сокращение обрабатываемых площадей произойдет в Европе – 44%, но оно в основном коснется Восточной Европы, в частности России, и не затронет Западную Европу, где размер обрабатываемых площадей останется стабильным. Не изменится в ближайшие 40 лет площадь обрабатываемых земель в Австралии (см. табл.3).

Можно предположить, что в Китае будут разработаны новые технологии, которые позволят выращивать зерновые на землях, в настоящее время не используемых под посевы. В этом случае в Китае величина обрабатываемой площади увеличится на 22%. В Индии максимальный потенциал расширения обрабатываемых площадей всего 1,5%. В России они сократятся на 9%, т.е. будет продолжен процесс, начавшееся еще с 1992 г. (см. табл.3).

ФАО, проведя обследования резервов земельных площадей, пригодных для обработки, заключила, что самые большие возможности расширения площадей имеются в Бразилии (до 500 млн. га), в демократической республике Конго (до 150 млн. га), в Аргентине, Колумбии, Боливии, Венесуэле, Индонезии, Анголе, Судане (в каждой около 50 млн. га)¹⁹. Таким образом, потенциал для увеличения площадей пока еще существует, и он будет использован. В частности, в то время как в сельском хозяйстве стран трудосберегающего ТСП научно-технический прогресс будет направлен на ресурсосбережение (повышение производительности труда и плодородия почвы), в странах землесберегающего ТСП будут создаваться новые технологии, благодаря которым можно будет выращивать земледельческие культуры в местах, в настоящее время недоступных для этих целей (например, в засушливых и горных районах).

Основные фонды (основной капитал). Основные фонды оценены в долларовом эквиваленте в сопоставимых ценах 2005 г. на основе инвентарных ведомостей чистых основных фондов по состоянию на 1 января текущего года²⁰.

Проблема долгосрочного прогнозирования основных фондов отягощена тем, что межстрановой сравнительный анализ валового объема основных фондов не имеет никакой экономической подоплеки. Невозможно оценить большие или маленькие инвестиции осуществляются в сельское хозяйство той или иной страны, ибо все страны различны по размеру обрабатываемой площади, по численности населения, количеству работников в аграрном секторе. Поэтому в данной работе предлагается проводить оценку и межстрановые сравнения, используя относительные показатели величины основных фондов в расчете на одного работника или в расчете на единицу площади, что позволит выявить принципиальные различия в двух ТСП. Примером может служить сравнительный анализ величины основных фондов в сельском хозяйстве стран Восточной Азии и стран Северной Америки. В 2007 г. валовой объем основных фондов в сельском хозяйстве стран Восточной Азии составлял 840,4 млрд. долл., что существенно больше,

чем в Северной Америке – 673,2 млрд. долл. (см. табл. 6). Однако, величина основных фондов в расчете на одного работника в сельском хозяйстве стран Восточной Азии в 2007 г. равнялась 1,6 тыс. долл./чел., а Северной Америки – 222,3 тыс. долл./чел. (см. табл.4). С другой стороны, величина основных фондов в расчете на гектар обрабатываемой площади в сельском хозяйстве стран Восточной Азии равнялась 6,4 тыс. долл./га, а Северной Америки – 3,1 тыс. долл./га (см. табл.5). Именно в относительных показателях скрыта сущность двух ТСП – *землесберегающего ТСП* для сельского хозяйства стран Восточной Азии и *трудосберегающего ТСП* для стран Северной Америки.

Наиболее значимый показатель, в котором сильнее всего проявляются различия между типами организации аграрного производства в странах Востока и Запада – это величина основных фондов в расчете на одного работника или *фондовооруженность* (см. табл.4). В исторической ретроспективе формирование двух различных ТСП зависело от того, по какому пути шло сельское хозяйство региона – увеличение производительности труда (трудосберегающий ТСП) или рост продуктивности земли (землесберегающий ТСП).

Возможность обеспечить процесс трудосбережения и поддерживать низкую численность работников в сельском хозяйстве напрямую зависит от фондовооруженности работника, занятого в сельском хозяйстве. Поэтому в сельском хозяйстве стран трудосберегающего ТСП величина основных фондов в расчете на одного занятого несравненно выше, чем в сельском хозяйстве землесберегающего ТСП (см. табл.4).

Наиболее высокая фондовооруженность в 2007 г. (последний год обследования ФАО) была достигнута в сельском хозяйстве Австралии (254, 6 тыс. долл./чел.) и Северной Америки (222,3 тыс. долл./чел.), т.е. именно в тех странах, где размер обрабатываемой площади на одного работника был самым большим (ср. табл. 2 и 4). По нашей классификации в сельском хозяйстве этих стран развивался *классический трудосберегающий ТСП*.

Страны Западной Европы, сельское хозяйство которых развивалось в рамках *западноевропейского трудосберегающего ТСП*, также показали резкий прирост фондовооруженности за последние 30 лет – более чем в 2 раза. С 1980 г. по 2007 г. величина основных фондов в расчете на работника увеличилась с 49,8 тыс. долл./чел. до 101 тыс. долл./чел. (см. табл.4).

В странах Азии и Африки, сельское хозяйство которых развивалось в русле *землесберегающего ТСП*, фондовооруженность работников примерно в 100 раз

ниже, чем в странах Австралии, Северной Америки, Западной Европы. В Азии она составляла в 2007 г. 2,1 тыс. долл./чел., в Африке – 2,5 тыс. долл./чел. Причем в сельском хозяйстве тех стран Азии, которые развивались в рамках *классического землесберегающего ТСП* (Южная, Юго-Восточная и Восточная Азия), фондовооруженность значительно ниже, чем в странах, которые развивались по типу *ближневосточного землесберегающего ТСП* (Западная и Центральная Азия, Северная Африка) (см. табл.4).

Таблица 4

Основные фонды в расчете на одного работника (фондовооруженность),
тыс. долл./чел. (цены 2005 г.)

Регионы	1980	1990	2000	2007	2020	2030	2040	2050
Мир в целом	4,6	4,2	4,0	4,0	3,7	3,5	3,3	3,1
Африка	3,0	2,8	2,6	2,5	2,3	2,1	2,0	1,8
Северная Африка	5,5	5,9	6,7	6,8	7,4	7,9	8,3	8,8
Америка	26,6	27,4	28,1	30,2	31,0	32,1	33,3	34,4
Северная Америка	141,8	154,1	188,8	222,3	245,8	273,4	301,0	328,7
Южная Америка	15,2	17,3	17,8	19,7	21,0	22,4	23,8	25,2
Азия	1,8	1,8	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
Центральная Азия		20,1	16,7	17,4	18,1	18,8	19,5	20,2
Восточная Азия	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8
Южная Азия	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,2
Юго-Восточная Азия	1,6	1,7	1,8	2,0	2,1	2,2	2,4	2,5
Западная Азия	11,8	12,8	15,0	16,4	18,0	19,6	21,2	22,8
Европа	20,4	25,1	33,3	38,8	45,3	51,6	57,9	64,3
Западная Европа	49,8	67,1	83,3	101,0	117,8	134,7	151,7	168,7
Австралия	263,3	243,2	266,7	254,6	256,3	256,0	255,8	255,5
Страны								
Китай	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
Индия	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Россия		28,5	24,3	24,2	24,5	24,9	25,9	26,8

Источник до 2007 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014 <http://faostat.fao.org>

Примечание: Основные фонды измерялись в категории «Net capital stock».

Один из самых низких показателей фондовооруженности присущ аграрному сектору Китая – 1,1 тыс. долл./чел. Причем, как отмечалось выше, структура

основных фондов в сельском хозяйстве в странах *трудоберегающего* и *землеберегающего ТСП* имеет принципиальные отличия. Если в сельском хозяйстве стран *трудоберегающего ТСП* основной капитал инвестируется в механизированные средства, берегающие труд, то в сельском хозяйстве стран *землеберегающего ТСП* в средства, улучшающие плодородие почвы, и домашний скот.

В Прогнозе предполагается, что текущий тренд (1980–2007 гг.) в общих чертах сохранится до 2050 г. Будет увеличиваться фондовооруженность в аграрном секторе Северной Америки – до 328,7 тыс. долл./чел. к 2050 г. В Австралии, несмотря на значительное сокращение работников в аграрном секторе, фондовооруженность каждого работника за последние 30 лет оставалась практически неизменной. Предполагается, что фондовооруженность здесь будет оставаться на стабильном уровне до 2050 г. (255,5 тыс. долл./чел.). Сохранится тенденция увеличения фондовооруженности в сельском хозяйстве Европы и особенно Западной Европы, к 2050 г. она достигнет 168,7 тыс. долл./чел. В сельском хозяйстве Африки, за исключением Северной Африки, фондовооруженность работника уменьшится, и связано это будет с сокращением скота. В странах Азии данный показатель практически не изменится и будет равным 2,5 тыс. долл./чел. в 2050г. (см. табл.4). Китай и Индия останутся странами с самой низкой фондовооруженностью работника в сельском хозяйстве (1,4 тыс. долл./чел.) Тот факт, что в Азии и Африке фондовооруженность работника практически не возрастет, говорит о том, что *трудобережение* так и не станет в странах *землеберегающего ТСП* ведущим звеном развития аграрного производства. И как следствие производительность труда в аграрном секторе увеличиваться не будет.

Величина основных фондов в расчете на гектар обрабатываемой площади показывает *концентрацию* капитала на единице обрабатываемой площади (см. табл.5), в определенной степени, она свидетельствует о другом направлении эволюции сельского хозяйства – росте продуктивности земли.

В сравнении двух показателей, свидетельствующих о насыщенности капиталом аграрного производства, весьма ярко проявляются отличия между сельским хозяйством в странах с различными ТСП – *трудоберегающим* и *землеберегающим*. Если в странах *трудоберегающего ТСП* основные фонды, вложенные в машины и оборудование, будут нацелены на замещение работников механизированными средствами и, как следствие, увеличение фондовооруженности каждого работника, то в странах *землеберегающего ТСП* основные фонды (абсолютное их количество может быть таким же и даже выше) будут оцениваться в

росте концентрации капитала на единицу площади в целях увеличения плодородия почвы. При этом, фондовооруженность работника не представляет собой какую-либо ценность.

Таблица 5

Основные фонды в расчете на гектар обрабатываемой площади
(концентрация капитала), тыс. долл./га (цены 2005 г.)

Регионы	1980	1990	2000	2007	2020	2030	2040	2050
Мир в целом	3,0	3,2	3,3	3,4	3,6	3,7	3,8	3,9
Африка	1,8	1,9	2,1	2,1	2,3	2,4	2,5	2,6
Северная Африка	2,4	2,6	2,9	3,0	3,3	3,5	3,7	3,9
Америка	3,3	3,3	3,4	3,5	3,6	3,6	3,7	3,8
Северная Америка	2,8	2,7	2,9	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5
Южная Америка	4,0	4,2	4,1	3,8	3,9	3,8	3,7	3,6
Азия	2,9	3,3	3,6	3,9	4,3	4,6	4,9	5,2
Центральная Азия		2,8	3,1	3,3	3,5	3,7	3,9	4,1
Восточная Азия	5,4	5,3	5,6	6,4	6,5	6,8	7,2	7,5
Южная Азия	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1
Юго-Восточная Азия	1,9	2,2	2,5	2,7	3,0	3,3	3,5	3,8
Западная Азия	3,3	4,2	5,0	5,5	5,8	6,2	6,4	6,6
Европа	3,4	3,6	3,2	3,1	3,0	2,9	2,7	2,6
Западная Европа	7,7	7,3	6,2	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0
Австралия	2,6	2,4	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Страны								
Китай	3,5	3,2	3,8	4,4	4,6	4,9	5,2	5,5
Индия	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5	2,7	2,9
Россия		2,1	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,5

Источник до 2007 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014 <http://faostat.fao.org>

По концентрации капитала выделяется сельское хозяйство стран Азии, в среднем по Азии концентрация капитала составляла в 2007 г. 3,9 тыс. долл./га, тогда как в Америке 3,5 тыс. долл./га, а в Северной Америке и Европе 3,1 тыс. долл./га (см. табл.5). Однако существуют регионы, где концентрация капитала на гектар обрабатываемой площади выше, чем в среднем по миру. Например, в аграрном секторе стран Западной Европы концентрация капитала на гектар обрабатываемой площади уже в 1980 г. составляла 7,7 тыс. долл./га. В это время здесь

начался переход к наукоемкому этапу производства, который проявился в резком приросте использования средств, увеличивающих плодородие почвы (минеральных удобрений, высокоурожайных семян и др.), что в итоге выразилось в повышении урожайности зерновых культур и продуктивности земли. С начала 2000-х годов концентрация капитала стала снижаться и в 2007 г. равнялась 5,8 тыс. долл./га.

Значительный прирост концентрации капитала показала Восточная Азия (до 6,4 тыс. долл./га к 2007 г.) и, в частности Китай (до 4,4 тыс. долл./га) (см. табл.5). В регионе исторически сформировалась целевая установка производителя на увеличение продуктивности земли, поэтому капитал инвестировался исключительно в средства, повышающие урожайность зерновых культур. Как увидим ниже в Китае потребление минеральных удобрений на единицу площади самое высокое в мире.

В прогнозный период сохранится существующая тенденция: к 2050 г. продолжится рост концентрации капитала в сельском хозяйстве стран Восточной Азии – до 7,5 тыс. долл./га, и в Китае – до 5,5 тыс. долл./га, будет несколько сокращаться в Западной Европе – до 5,0 тыс. долл./га. В странах Восточной Азии возросший капитал будет материализоваться главным образом в средствах мелиорации, наращивании скота и многолетних насаждений, а в Западной Европе – машин и оборудования.

Еще одна характерная черта – тот тип научно-технического прогресса, который развивается в сельском хозяйстве стран *землесберегающего ТСП*, не предполагает для этого типа земледелия внедрения механизмов, которые значительно сберегали бы труд, все нацелено на увеличение плодородия почвы. Объяснена такая метаморфоза может быть тем, что при существующей цене сельскохозяйственного труда в странах Востока инвестировать капитал в средства механизации экономически не рентабельно. Даже Китай, который имеет средства для разработки и производства уникальных механических средств для землесберегающих технологий возделывания почвы, производит на своих заводах сельскохозяйственной техники экспортоориентированную продукцию – крупные комбайны, поливальные машины, сеялки, пригодные только для использования в аграрном производстве *трудосберегающего ТСП*. Для внутреннего пользования все исследования сконцентрированы на биотехнологиях и генной инженерии, которые предполагают рост плодородия почвы.

Итогом различных подходов к формированию основных фондов в сель-

ском хозяйстве стран двух ТСП стал быстрый рост производительности труда в странах *трудоэберегающего ТСП* (как результат увеличения фондовооруженности) против роста продуктивности земли в странах *землесберегающего ТСП* (как результат увеличения концентрации капитала) (см. ниже табл.8,9).

Таблица 6

Основные фонды (основной капитал), млрд. долл. (цены 2005 г.)

Регионы	1980	1990	2000	2007	2020	2030	2040	2050
Мир в целом	4385,7	4834,3	4922,3	5133,4	5435,9	5746,1	6062,3	6384,7
Африка	347,8	396,8	459,7	517,3	612,2	693,1	778,8	869,2
Северная Африка	91,1	103,9	130,5	140,5	166,1	189,1	213,7	239,7
Америка	1254,4	1287,3	1330,1	1385,6	1418,6	1460,2	1502,4	1545,1
Северная Америка	671,1	649,8	660,4	673,2	647,3	637,4	625,2	610,8
Южная Америка	419,6	460,0	485,9	522,8	572,1	606,8	639,9	671,3
Азия	1346,5	1669,1	1982,3	2135,4	2424,1	2666,3	2909,4	3153,3
Центральная Азия	0,0	0,0	95,1	103,2	121,5	136,2	151,7	168,1
Восточная Азия	603,4	751,8	805,4	840,4	941,4	1017,9	1094,3	1170,8
Южная Азия	445,3	527,2	606,2	666,6	747,0	821,3	895,6	969,9
Юго-Восточная Азия	151,1	198,8	240,5	275,7	320,4	361,9	403,5	445,0
Западная Азия	146,6	191,4	235,2	249,5	293,8	329,0	364,3	399,5
Европа	1260,2	1308,2	975,3	921,2	867,1	813,0	758,9	704,8
Западная Европа	268,4	257,9	219,0	205,1	191,2	177,3	163,5	149,6
Австралия	115,6	114,5	118,4	115,1	114,0	113,4	112,8	112,2
Страны					0,0	0,0	0,0	0,0
Китай	347,9	420,2	499,1	540,8	616,4	682,1	747,9	813,6
Индия	244,7	282,5	329,1	355,3	394,2	430,1	466,2	502,6
Россия		275,3	185,7	161,6	129,1	120,1	118,2	115,4

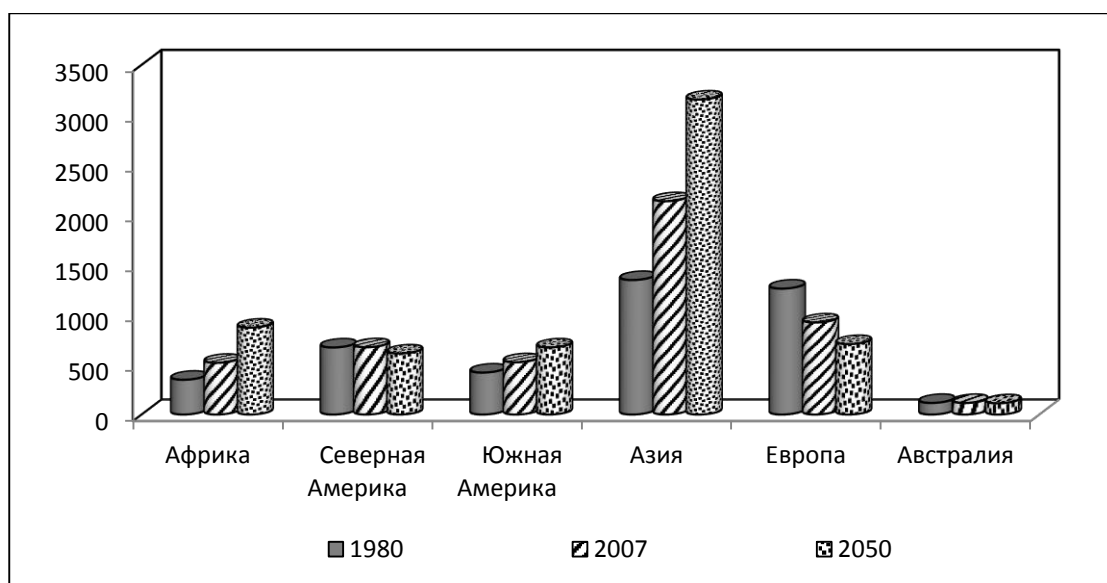
Источник до 2007 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014 <http://faostat.fao.org>

Оценим совокупную потребность в основных фондах (основном капитале), которые будут требоваться для поддержки объемов производства в рамках трендового прогноза (см. табл.6). В целом по миру к 2050 г. потребности в основных фондах возрастут по сравнению с 2007 г. на 18% (в ценах 2005 г.). Для сравнения отметим, что прирост основных фондов в 1980–2007 гг. составил 17% (см. табл.6).

Наибольшее увеличение потребности в основных фондах для обеспечения

производства на прогнозируемом уровне возникнет к 2050 г. в сельском хозяйстве стран Азии (на 47% по сравнению с 2007 г.): в Восточной Азии – на 40% (в частности в Китае – на 50%), Южной Азии – на 45%, Юго-Восточной Азии – более чем на 60% (см. рис.6).

Рисунок 6. Основные фонды в сельском хозяйстве, млрд. долл. (цены 2005 г.)



Другой регион, где будет наблюдаться значительный рост потребностей в основных фондах – сельское хозяйство Африки. Здесь, для того чтобы обеспечить производство на прогнозируемом уровне величину основных фондов в 2050 г. нужно увеличить на 68% по сравнению с 2007 г.

По оценке ФАО основным инвестором в сельское хозяйство в странах с низким и средним уровнем душевого дохода выступают частные фермерские хозяйства, на них приходится до 80% всех инвестиций. Доля государственных программ составляет 18% во всех инвестициях, прямые иностранные инвестиции и помощь развитию берет на себя всего 2%²¹.

В странах *трудоберегающего ТСП* в определенной степени произошло насыщение сельского хозяйства основными фондами, материализованными в машинах и оборудовании. В 1980-е годы тип научно-технического прогресса в этих странах изменил вектор развития. Основные фонды в механизацию стали постепенно сокращаться, но одновременно началось инвестирование в повыше-

ние продуктивности почвы, при котором большое значение придается технологиям ресурсосбережения и биотехнологиям. В прогнозе предполагается, что в сельском хозяйстве Северной Америки, Австралии, Западной Европы к 2050 г. будет происходить дальнейшее снижение потребности в основных фондах (см. табл.6).

Минеральные удобрения. Потребление минеральных удобрений рассчитано в действующем веществе на гектар обрабатываемой площади. За первое десятилетие XXI века потребление минеральных удобрений выросло на 25%. Можно предположить, что подобная тенденция продолжится. В среднем по миру потребление удобрений к 2050 г. увеличится на 40% (см. табл.7).

Величина потребления минеральных удобрений в расчете на единицу площади, которая при современных технологиях в значительной степени определяет уровень урожайности, выступает одним из критериев типа НТП – землесберегающего или трудосберегающего. В сельском хозяйстве стран, развивающихся в русле землесберегающего НТП, потребление минеральных удобрений будет существенно выше, чем в сельском хозяйстве стран, внедряющих технологии трудосберегающего НТП. Исторически только сельское хозяйство стран *землесберегающего ТСП* развивалось в русле землесберегающего НТП (отсюда и общность названий). Но с конца 1980-х годов страны Западной Европы (*западноевропейского трудосберегающего ТСП*), вступая в наукоемкой этап эволюции, начали внедрять в сельское хозяйство землесберегающий тип НТП, направленный на увеличение плодородия почвы и предполагающий использование большого количества минеральных удобрений. С другой стороны сельское хозяйство стран Северной Америки (*классического трудосберегающего ТСП*), также переходя к наукоемкому этапу эволюции, продолжало ориентироваться на технологии трудосберегающего НТП, предполагающие существенно более низкое потребление минеральных удобрений.

В сельском хозяйстве стран Азии, принадлежащих к *классическому землесберегающему ТСП*, исторически потребление удобрений (органических, а позднее минеральных) было достаточно высоко. За период 2000-2011 гг. погектарное потребление удобрений увеличилось более, чем на треть (см. табл.7). Лидером выступает Восточная Азия и в первую очередь Китай. В этих странах продолжится существующая тенденция к росту потребления минеральных удобрений, хотя темпы прироста снизятся по сравнению с последним десятилетием.

Наибольшее количество удобрений будет использоваться в земледелии Восточной Азии, в частности Китая – до 605 кг/га (см. табл.7). Это объясняется тем, что при внедрении технологий землесберегающего типа НТП, в аграрном секторе большинства стран Азии еще не будут задействованы ресурсосберегающие технологии (за исключением Японии и Южной Кореи).

Таблица 7

Потребление минеральных удобрений на гектар обрабатываемой площади, кг/га
в действующем веществе

Регионы	2000	2007	2010	2011	2020	2030	2040	2050
Мир в целом	95	113	118	118	132	143	155	166
Африка	18	18	19	20	21	22	23	24
Северная Африка	48	46	54	61	65	71	78	84
Америка	89	107	100	111	124	133	142	150
Северная Америка	96	107	105	111	118	122	126	128
Южная Америка	89	120	107	123	145	162	179	196
Азия	146	183	205	198	228	254	280	306
Центральная Азия	1	27	31	29	31	33	35	37
Восточная Азия	326	414	463	431	485	523	550	591
Южная Азия	88	114	136	137	162	187	211	236
Юго-Восточная Азия	86	106	107	108	122	133	144	155
Западная Азия	62	76	66	78	88	96	104	112
Европа	73	78	72	73	75	75	75	75
Западная Европа	206	198	165	152	145	135	125	115
Австралия	48	46	46	45	46	48	50	52
Страны								
Китай	336	428	485	450	519	546	573	605
Индия	94	133	166	164	200	235	270	305
Россия	13	14	16	16	19	23	28	30

Источник до 2011 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014 <http://faostat.fao.org>

В сельском хозяйстве стран Северной Америки, Австралии, России, т.е. в странах, принадлежащих к *трудосберегающему ТСП*, применение минеральных удобрений останется примерно на сегодняшнем уровне, а если и увеличится, то совсем не немного. В сельском хозяйстве стран Западной Европы, которое уже в 1980-х годах прошло пик потребления минеральных удобрений, дальнейшее раз-

витие на наукоемком технико-экономическом этапе связано с ресурсосбережением, и как следствие количество минеральных удобрений должно сократиться.

В большинстве регионов Африки сельское хозяйство будет развиваться по экстенсивному пути. При том, что обрабатываемые площади в Африке возрастут на более чем на 30%, не следует ожидать увеличения потребления минеральных удобрений (см. табл.7). Это объясняется тем, что при современных технологиях применение минеральных удобрений рентабельно только на орошаемых землях, однако в Африке недостаточно водных ресурсов для организации повсеместно орошаемого земледелия. Возможный сценарий развития сельского хозяйства Африки – это создание принципиально новых видов семенного материала специально для засушливых регионов Африки. В настоящее время решение этой задачи ждут от специалистов в области генной инженерии.

2. Прогноз производительности труда в сельском хозяйстве

Показатель производительности труда измеряется величиной валовой сельскохозяйственной продукции в расчете на одного работника. Количество работников, как указано выше, оценивалось как численность экономически активного населения в сельском хозяйстве. Валовая сельскохозяйственная продукция измерялась в долларовом эквиваленте в сопоставимых ценах 2005 г.

Показатель производительности труда свидетельствует о том, сколько произведенной продукции приходится на единицу затраченного труда в сельском хозяйстве страны. Он напрямую зависит от фондовооруженности работника аграрного сектора (ср. табл.4 и 8). Этот показатель характеризует степень эффективности сельскохозяйственного производства с точки зрения сбережения труда. В сельском хозяйстве стран *трудосберегающего ТСП* производительность труда в десятки раз выше, чем в странах *землесберегающего ТСП*. Такое соотношение не только останется неизменным до 2050, но еще более увеличится, а это значит, что в странах *землесберегающего ТСП* революции в производительности труда в сельском хозяйстве не произойдет. Объясняется это различными исторически сформировавшимися целевыми установками производственной деятельности в сельском хозяйстве при двух ТСП. При *трудосберегающем ТСП* инвестирование капитала приводит к росту фондовооруженности работника (см. табл.4) и как следствие к увеличению производительности труда. При *землесберегающем ТСП*

все дополнительные инвестиции будут проявляться в росте концентрации капитала (см. табл.5) и в увеличении продуктивности земли. Но это только поверхностный срез проблемы, сущность гораздо глубже – это и различный размер хозяйства (см. табл.2), и мотивация экономической деятельности, обусловленная традициями, и аграрное перенаселение, и технологические особенности земледельческой практики.

Таблица 8

Динамика производительности труда в сельском хозяйстве
(цены 2005 г.), тыс. долл./работника

Регионы	1980	1990	2000	2007	2010	2012	2020	2030	2040	2050
Мир в целом	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,1	2,3	2,5
Африка	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
Америка	5,6	6,6	8,3	9,9	10,5	10,7	12,6	14,0	15,4	16,8
Северная Америка	36,0	46,4	67,3	82,7	89,9	91,2	112,3	127,7	143,1	158,5
Южная Америка	2,3	3,1	4,1	5,8	6,3	6,6	8,0	9,2	10,4	11,6
Азия	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9
Центральная Азия		2,4	2,1	3,1	2,9	2,9	3,2	3,4	3,6	3,8
Восточная Азия	0,7	0,7	1,0	1,2	1,3	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2
Южная Азия	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
Юго-Восточная Азия	0,5	0,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4	1,6
Западная Азия	3,4	3,8	4,2	4,6	5,0	5,5	6,0	6,5	7,1	7,6
Европа	6,0	8,6	14,1	17,3	19,1	20,3	25,4	29,3	33,2	37,1
Западная Европа	24,0	34,7	54,0	64,5	74,3	81,3	99,9	115,3	130,8	146,2
Австралия	36,6	45,1	64,0	54,6	56,8	68,4	76,8	84,3	91,8	99,4
Страны										
Китай	0,4	0,5	0,8	0,9	1,1	1,1	1,4	1,6	1,8	2,0
Индия	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
Россия		6,1	5,4	7,2	7,2	8,8	9,4	10,3	11,3	12,3

Источник до 2012 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014 <http://faostat.fao.org>

В современный период стало ясно, что, даже наращивая инвестиции, не добиться увеличения производительности труда в сельском хозяйстве стран *землесберегающего ТСП*. Пока еще не предвидится возможность *землесберегающий ТСП* преобразовать в *трудосберегающий*, ибо научно-технический прогресс идет по другим законам. Иллюстрирует эту мысль опыт Японии – страна *классическо-*

го землесберегающего ТСП, здесь фондовооруженность в конце 2000-х годов превысила западноевропейский уровень (153,1 тыс. долл. на работника в ценах 2005 г., ср. с табл.4), а производительность труда в два раза ниже²².

Наиболее высокая производительность труда в аграрном секторе стран Северной Америки, Западной Европы, Австралии (см. табл.8). В сельском хозяйстве Северной Америке производительность труда с 1980 г. по 2012 г. увеличилась в 2,5 раза, и достигла 91,2 тыс. долл./чел., и к 2050 г. поднимется до 158,5 тыс. долл./чел. В Западной Европе за период 1980–2012 гг. данный показатель повысился в 3,4 раза – до 81,3 тыс. долл./чел., а в 2050 г. составит 146,2 тыс. долл./чел. (см. табл.8). Высокие темпы роста производительности труда будут обусловлены быстрым сокращением численности работников в сельском хозяйстве и повышением их фондовооруженности.

Сельское хозяйство стран Южной Америки с начала 1980-х годов показало значительный прирост производительности труда, в три раза к 2012 г. К концу прогнозного периода она возрастет еще в 1,7 раза. Однако внутри региона будут проявляться определенные различия. Так, производительность труда будет выше в сельском хозяйстве Аргентины, в котором сформировался *классический трудосберегающий ТСП*, и ниже в сельском хозяйстве Бразилии, которое тяготеет к *западноевропейскому трудосберегающему ТСП*, и где средний размер фермы недостаточно велик, чтобы в полной мере применять новые трудосберегающие технологии.

Наиболее низкая производительность труда наблюдается в сельском хозяйстве большинства стран Азии и Африки. И хотя в период 1980–2012 гг. страны Азии и Африки показали двукратное увеличение производительности труда, по абсолютным значениям она не превысила 1,2 тыс. долл./чел. и 0,9 тыс. долл./чел., соответственно, а к 2050 г. не превысит 1,9 тыс. долл./чел. (см. табл.8).

В странах *классического землесберегающего ТСП* увеличение производительности труда не будет являться целевой функцией производственной деятельности. Исторически сформировавшееся, осознанная ментальная потребность исключительно к увеличению продуктивности земли еще долго будет воздействовать на тип экономического роста в этих странах. Здесь очень важно точно понимать следующее – даже при наличии инвестиционных средств роста производительности труда ожидать не приходится. Примером может служить сельское хозяйство Китая и Индии. При высочайших темпах прироста объемов основных

фондов за период 1980-2007 гг. производительность труда осталась практически самой низкой в мире. Величина основных фондов в сельском хозяйстве Китая возросла за период 1980-2007 гг. на 55%, достигнув в 2007 г. 540,8 млрд. долл. (см. табл.6), и догнала по этому показателю США (579,1 млрд. долл. ²³). Однако, производительность труда в сельском хозяйстве Китая и в 2012 г. оставалась на уровне 1,1 тыс. долл./чел. (см. табл.8), т.е. в 100 раз ниже, чем в США. То же можно отметить и для сельского хозяйства Индии, где величина основных фондов в сельское хозяйство увеличилась с 1980 по 2007 гг. на 45% и достигла 355,5 млрд. долл. (см. табл.6), а производительность труда не превысила 0,7 тыс. долл./чел. (см. табл.8).

Причиной описанного явления в первую очередь на поверхность вступает низкая фондовооруженность в сельском хозяйстве стран землесберегающего ТСП и отличное от сельского хозяйства стран трудосберегающего ТСП распределение основных фондов. Но при более углубленном взгляде можно увидеть еще одну причину – отсутствие мотивации (или экономической рентабельности) замещать живой труд механизмами при существующем в этих странах аграрном перенаселении и как следствие низкой цене труда.

Таким образом, исходя из существующих условий можно предположить, что векторы производительности труда в сельском хозяйстве стран *трудосберегающего* и *землесберегающего ТСП* разойдутся еще больше.

3. Прогноз продуктивности земли в сельском хозяйстве

Показатель продуктивности земли измеряется величиной валовой сельскохозяйственной продукции в расчете на гектар обрабатываемой площади. Он показывает, сколько выпущенной продукции приходится на единицу площади в сельском хозяйстве страны. Валовая сельскохозяйственная продукция измерялась в сопоставимых ценах 2005 г.

Показатель продуктивности земли свидетельствует о том, сколько произведенной сельскохозяйственной продукции приходится на единицу площади, и характеризует эффективность сельскохозяйственного производства с точки зрения сбережения земли. Величина продуктивности земли находится в прямой зависимости от степени концентрации капитала на единице площади (ср. табл. 5 и 9).

В сельском хозяйстве стран *классического трудосберегающего ТСП* в ис-

торической ретроспективе величина продуктивности земли имела очень низкие значения, ибо практически неограниченные возможности расширения земельной площади не требовали ни ее экономии, ни повышения ее отдачи. В сельском хозяйстве стран Северной Америке, Австралии продуктивность земли в 2012 г. составляла 1,2 тыс. долл./га и 0,9 тыс. долл./га, а к 2050 г. поднимется до 1,9 тыс. долл./га и 0,9 тыс. долл./га, соответственно. Однако она останется на уровне ниже среднемирового (см. табл.9).

Таблица 9

Динамика продуктивности земли в сельском хозяйстве
(цены 2005 г.), тыс.долл./га

Регионы	1980	1990	2000	2007	2010	2012	2020	2030	2040	2050
Мир в целом	0,8	1,0	1,2	1,4	1,5	1,5	1,7	1,9	2,2	2,4
Африка	0,4	0,5	0,7	0,7	0,8	0,8	1,0	1,1	1,2	1,4
Северная Африка										
Америка	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9
Северная Америка	0,7	0,8	1,0	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9
Южная Америка	0,6	0,7	0,9	1,1	1,2	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
Азия	1,0	1,3	1,6	1,9	2,0	2,2	2,3	2,6	3,0	3,3
Центральная Азия		0,3	0,4	0,6	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Восточная Азия	2,3	2,6	3,5	4,6	4,9	5,1	5,5	6,4	7,2	8,1
Южная Азия	0,4	0,6	0,8	1,0	1,1	1,1	1,3	1,5	1,8	2,0
Юго-Восточная Азия	0,6	0,7	0,9	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,8
Западная Азия	1,0	1,3	1,4	1,5	1,7	1,9	1,9	2,1	2,3	2,6
Европа	1,0	1,2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,6	1,7	1,9	2,0
Западная Европа	3,7	3,8	4,0	3,7	3,8	4,0	4,5	4,7	4,9	5,1
Австралия	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9
Страны										
Китай	1,4	1,8	2,9	3,9	4,3	4,5	5,1	6,0	7,0	8,0
Индия	0,4	0,6	0,8	1,0	1,1	1,1	1,3	1,5	1,8	2,0
Россия		0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6

Источник до 2012 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014 <http://faostat.fao.org>

В сельском хозяйстве стран *западноевропейского трудосберегающего ТСП* показатели продуктивности земли значительно выше, чем при классическом его аналоге, ибо сельское хозяйство стран Западной Европы уже перешло к наукоемкому этапу, в основе которого лежат технологии, увеличивающие плодородие

почвы, и ресурсосбережение. При таком типе развития эффективность использования обрабатываемой площади будет повышаться, сама площадь сокращаться, и как следствие вырастет продуктивность земли, которая в 2012 г. равнялась 4,0 тыс. долл./га, а к 2050 г. составит 5,1 тыс. долл./га (см. табл.9).

Темпы роста продуктивности земли в аграрном секторе стран *классического землесберегающего ТСП*, который исторически был нацелен на сбережение земли, значительно выше. Но здесь наблюдается сильная дифференциация стран по уровню технологического развития аграрного производства. Наибольший рост продуктивности земли за период 1980–2012 гг. наблюдался в сельском хозяйстве стран Восточной Азии – Японии, Южной Корее, Китае. В сельском хозяйстве Японии (которое уже перешло к наукоемкому этапу эволюции) продуктивность земли в 2010 г. была самая высокая в мире – 43,5 тыс. долл./га, в Южной Корее (где начался переход к наукоемкому этапу) – 19,9 тыс. долл./га²⁴, а в Китае (находится на капиталоемком этапе с ограниченным трудосберегающим эффектом) – 4,3 тыс. долл./га. Стремление этого региона к дальнейшему увеличению продуктивности земли будет набирать обороты, в первую очередь это коснется сельского хозяйства Южной Кореи и Китая, где показатель к 2050 г. достигнет 8,0 тыс. долл./га (см. табл.9).

Другие регионы *землесберегающего ТСП* пока отстают по продуктивности земли от стран Восточной Азии. Особого внимания заслуживает Индия, которая по всем характеристикам принадлежит к *классическому землесберегающему ТСП*, но показатель продуктивности земли имеет низкие для этого типа ТСП значения – 1,1 тыс. долл./га (см. табл.9). Если в других субрегионах Азии и Африки еще остались возможности для расширения обрабатываемой площади, то в Индии таких резервов нет, и, следовательно, должна увеличиваться эффективность использования земельных ресурсов за счет внедрения новых технологий и организации производства. Последние 30 лет мы можем видеть двукратный рост продуктивности земли в Индии. И с 2000-х годов в сельском хозяйстве страны стали внедряться технологии второй «зеленой революции» (особенно для выращивания культур, востребованных на мировом рынке), что будет способствовать росту продуктивности земли – к 2050 г. до 2,0 тыс. долл./га. Однако в сельском хозяйстве Индии еще на неопределенное время останется блок традиционного земледелия, где сохранится низкая продуктивность земли.

В Африке продуктивность земли несколько увеличится, но все же сохра-

нится на низком уровне. Это будет объясняться экстенсивным типом развития сельского хозяйства в Африке, где по прогнозу предполагается значительное расширение площадей.

Если векторы производительности труда в сельском хозяйстве стран *трудо-сберегающего* и *землесберегающего ТСП* все больше отдаляются друг от друга, то векторы продуктивности земли в сельском хозяйстве различных ТСП со времени перехода к наукоемкому этапу начинают сближаться²⁵. Причем сближаются они не через внедрение трудосберегающих технологий в сельское хозяйство *землесберегающего ТСП*, а путем разработки новых технологий, увеличивающих плодородие почвы, для сельского хозяйства *трудо-сберегающего ТСП*. Пока мы можем видеть, как с переходом к наукоемкому этапу выравниваются показатели продуктивности земли в сельском хозяйстве Восточной Азии и Западной Европы.

4. Прогноз продуктивности капитала в сельском хозяйстве

Продуктивность капитала или фондоотдача основных фондов является обобщающим показателем при оценке и межстрановом анализе эффективности сельскохозяйственного производства для двух различных ТСП. Фондоотдача измерялась в работе как отношение валовой сельскохозяйственной продукции к величине основных фондов (см. табл.10). Она показывает, насколько эффективно используется каждая единица вложенных в основные фонды инвестиций.

Если показатель производительности труда идеально ранжирует по эффективности производства сельское хозяйство стран *трудо-сберегающего ТСП*, а показатель продуктивности земли определяет эффективность в странах *землесберегающего ТСП*, то показатель фондоотдачи может выступать универсальным барометром эффективности для обоих ТСП, так как фиксирует результативность использования каждой единицы вложенного капитала. И тут открываются удивительные закономерности.

Наивысшие значения фондоотдачи зафиксированы (как и продуктивности земли) в сельском хозяйстве Восточной Азии и Западной Европы (см. табл.10). Продуктивность капитала или фондоотдача в сельскохозяйственном производстве – показатель универсальный, ибо зависимости от типа ТСП не наблюдается. Технологически при любом ТСП этот показатель связан с ресурсосбережением и эффективной организацией производственного процесса, а экономически он

непосредственно влияет на окупаемость инвестиций или «возврат на капитал», который иллюстрирует уровень доходности или убыточности бизнеса. Прослеживается определенная связь значений фондоотдачи с величиной концентрации капитала в расчете на единицу площади, но безусловной взаимозависимости этих двух параметров выявить нельзя.

Таблица 10

Динамика продуктивности капитала (фондоотдача единицы основных фондов)

Регионы	1980	1990	2000	2007	2020	2030	2040	2050
Мир в целом	27%	32%	37%	41%	50%	56%	62%	67%
Африка	20%	25%	32%	35%	42%	46%	50%	53%
Северная Африка								
Америка	21%	24%	29%	33%	38%	42%	46%	49%
Северная Америка	25%	30%	36%	37%	43%	47%	50%	53%
Южная Америка	15%	18%	23%	29%	35%	41%	47%	54%
Азия	34%	39%	43%	49%	60%	67%	74%	80%
Центральная Азия			13%	18%	17%	19%	21%	22%
Восточная Азия	43%	49%	62%	72%	91%	107%	121%	136%
Южная Азия	22%	27%	31%	35%	43%	47%	51%	54%
Юго-Восточная Азия	30%	32%	36%	42%	51%	56%	59%	62%
Западная Азия	29%	30%	28%	28%	29%	29%	29%	29%
Европа	29%	34%	42%	44%	50%	55%	61%	70%
Западная Европа	48%	52%	65%	64%	76%	85%	95%	110%
Австралия	14%	19%	24%	21%	27%	30%	33%	36%
Страны								
Китай	40%	55%	77%	89%	116%	132%	148%	162%
Индия	29%	36%	41%	47%	57%	61%	65%	69%
Россия			22%	30%	43%	50%	55%	61%

Источник до 2012 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014 <http://faostat.fao.org>

Рост фондоотдачи с начала 1980-х до конца 2000-х годов наблюдался в сельском хозяйстве всех стран мира, в среднем с 27% до 41%. В то же время в Восточной Азии он вырос почти на 30 процентных пункта, с 43% до 72%, а в Китае – более чем в два раза, с 40% до 89%. Если предположить продолжение тех же тенденций, то к 2050 г. фондоотдача в Восточной Азии увеличится до 136%, а в Китае – до 162%, оставив позади все другие регионы (см. табл.10). И это при том,

что по производительности труда Китай находится на одном из последних мест в мире и существенных изменений к 2050 г. не произойдет.

В Западной Европе в 1980–2007 гг. фондоотдача аграрного производства поднялась с 48% до 64%, а к 2050 г. достигнет 110%, что объясняется тем, что сельское хозяйство региона завершило переход к наукоемким технологиям точного земледелия, основу которых составляет всестороннее ресурсосбережение (трудовых ресурсов, земли, капитала).

В то же время флагманы мирового сельского хозяйства Северная Америка, Австралия, Россия (страны *классического трудосберегающего ТСП*) показали в конце 2000-х годов относительно невысокую фондоотдачу – соответственно 37%, 21% и 30%, которая к 2050 г. возрастет в Северной Америке до 53%, в Австралии до 36% и в России до 61% (см. табл.10). Фондоотдача, так же как и продуктивность земли – параметры, в значениях которых проявляется различие между *классическим* и *западноевропейским* вариантами *трудосберегающего ТСП*. Если в аграрном секторе стран *западноевропейского трудосберегающего ТСП* уже полностью задействованы ресурсосберегающие наукоемкие технологии, то в *классическом* его варианте ресурсосбережение пока не захватило основных позиций. Экономическая основа существования *классического трудосберегающего ТСП* в сельском хозяйстве – это в первую очередь эффект масштаба, и его эффективность проявляется только при расширении площадей и при использовании все большего количества крупных механизированных средств. В условиях наукоемкого этапа, при котором краеугольным камнем является ресурсосбережение и как следствие сокращение площадей, эффективность этого варианта ТСП начинает пробуксовывать. Исключение составляет только динамика производительность труда.

В Юго-Восточной Азии за счет возделывания большего количества коммерческих культур (в частности культур плантационного хозяйства) фондоотдача в настоящее время несколько выше, чем в Южной Азии – 42% против 35%, тот же разрыв сохранится и в дальнейшем. В сельском хозяйстве Индии фондоотдача немного выше, чем в среднем по Южной Азии, но это можно помимо прочего объяснить государственной закупочной политикой²⁶.

Еще один интересный регион, который привлекает внимание с точки зрения сельскохозяйственного роста – Южная Америка. Здесь продуктивность капитала с 1980 г. по 2007 г. возросла почти в два раза, с 15% до 29%, что является относительно низким показателем, а при сохранении существующих темпов к 2050 г. она достигнет 54% и станет выше, чем в Северной Америке.

Частично более высокие показатели фондоотдачи, которые фиксируются в сельском хозяйстве стран *классического землесберегающего ТСП*, могут быть обусловлены несколько отличающейся структурой издержек производства в аграрном секторе двух ТСП, точнее – соотношением вложений в основные фонды и затрат на трудовые ресурсы. Но низкая цена труда в сельском хозяйстве стран *классического землесберегающего ТСП* приводит эту разницу в структуре издержек к минимуму.

Таким образом, не предвидится слияние векторов эволюции сельского хозяйства стран *землесберегающего и трудосберегающего ТСП*. Если по эффективности использования трудовых ресурсов сельское хозяйство стран *трудосберегающего ТСП* стоит на много ступеней выше стран *землесберегающего ТСП* (и в обозримой перспективе разрыв еще более увеличится), то по двум другим показателям эффективности – продуктивности земли и продуктивности капитала – сельское хозяйство стран *землесберегающего ТСП* отнюдь не отстает от стран *трудосберегающего ТСП*, а в некоторых случаях его обгоняет (Восточная Азия).

5. Прогноз валовой сельскохозяйственной продукции

Прогноз валовой сельскохозяйственной продукции составлен, исходя из описанной в первой главе модели – расчет был осуществлен как произведение продуктивности земли на величину обрабатываемой площади. Величина валовой сельскохозяйственной продукции рассчитывалась в стоимостных показателях в сопоставимых ценах 2005 г. (см. табл.11).

В среднем по мировому сельскому хозяйству в прогнозном периоде темп роста валовой сельскохозяйственной продукции несколько замедлится по сравнению с базовым периодом 1980–2012 гг. Наибольшее увеличение валовой продукции будет наблюдаться в Африке, Южной Америке и в Восточной Азии. Ежегодный темп прироста практически по всему миру после 2020 г. начнет несколько сокращаться (см. табл.12).

Увеличение валовой продукции в Африке, где тенденция 1980–2010 гг. лишь чуть замедлится (см. рис.7), связано в большей степени с расширением площадей и в меньшей с ростом урожайности – примерно в соотношении 60%:40%. Темп прироста валовой продукции будет постепенно сокращаться с 2,5% в 2010–2020 гг. до 1,8% в 2040–2050 гг. (см. табл.12).

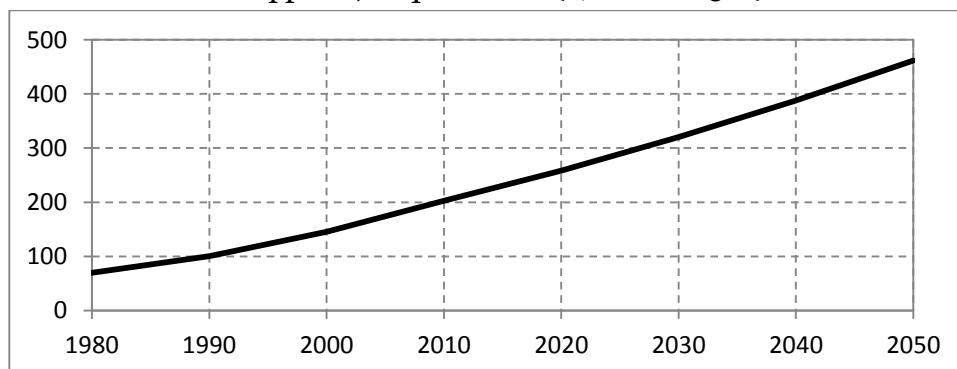
Таблица 11

Валовая сельскохозяйственная продукция (цены 2005 г.), млрд. долл.

Регионы	1980	1990	2000	2007	2010	2012	2020	2030	2040	2050
Мир в целом	1176,3	1530,7	1839,0	2122,8	2252,5	2335,8	2714,8	3212,0	3735,2	4299,5
Африка	69,3	100,1	145,0	182,0	202,9	215,0	258,5	320,1	387,8	461,6
Америка	264,4	310,8	390,2	453,2	470,4	470,8	539,5	613,1	688,1	764,3
Северная Америка	170,5	195,6	235,3	250,4	256,5	249,4	277,4	297,2	313,5	326,5
Южная Америка	63,8	81,9	113,2	153,0	162,7	166,9	200,6	248,8	301,8	359,6
Азия	452,2	646,1	853,6	1044,1	1129,4	1194,5	1450,6	1794,2	2156,6	2537,7
Центральная Азия	8,8	15,7	11,9	18,3	17,4	17,3	20,8	25,8	31,1	36,9
Восточная Азия	260,4	367,8	502,9	604,6	658,6	696,2	860,5	1084,1	1326,1	1586,4
Южная Азия	95,9	140,5	185,7	234,7	253,2	262,5	320,7	388,2	455,7	523,2
Юго-Восточная Азия	44,8	64,5	87,5	116,6	125,4	136,8	163,3	201,2	239,1	277
Западная Азия	42,4	57,6	65,5	69,8	74,8	81,8	85,2	94,9	104,6	114,2
Европа	368,7	446,3	414,1	409,8	414,5	414,0	435,0	450,0	465,0	495,0
Западная Европа	129,3	133,3	142,0	131,0	134,0	135,5	145,0	150,0	155,0	165,0
Австралия	16,1	21,2	28,4	24,7	26,1	31,5	31,3	34,5	37,7	40,9
Страны										
Китай	139,6	231,7	382,8	483,3	538,1	570,4	717,1	903,4	1105,1	1322,0
Индия	70,7	103,0	134,2	168,5	183,7	191,0	222,8	263,2	303,9	344,9
Россия		59,2	41,6	47,8	45,4	52,6	55,0	60,1	65,2	70,5

Источник до 2010 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014 <http://faostat.fao.org>

Рисунок 7. Динамика валовой сельскохозяйственной продукции
в Африке, млрд. долл. (цены 2005 г.)



Уникальные закономерности будут происходить в Америке: к 2050 г. Южная Америка по объему произведенной продукции обгонит Северную Америку. Связано это с тем, что *классический трудосберегающий ТСП*, сложившийся в Северной Америке в условиях сокращения площадей не предлагает механизмов восполнения потерь от низкой продуктивности земли. Увеличение производительности труда восполняет только потери от сокращающихся трудовых ресурсов. В итоге темп прироста валовой продукции в сельском хозяйстве Северной Америки резко упадет, а абсолютные значения будут иметь стагнационную динамику (см. табл. 12, рис.8).

Таблица 12

Ежегодные темпы прироста валовой сельскохозяйственной продукции

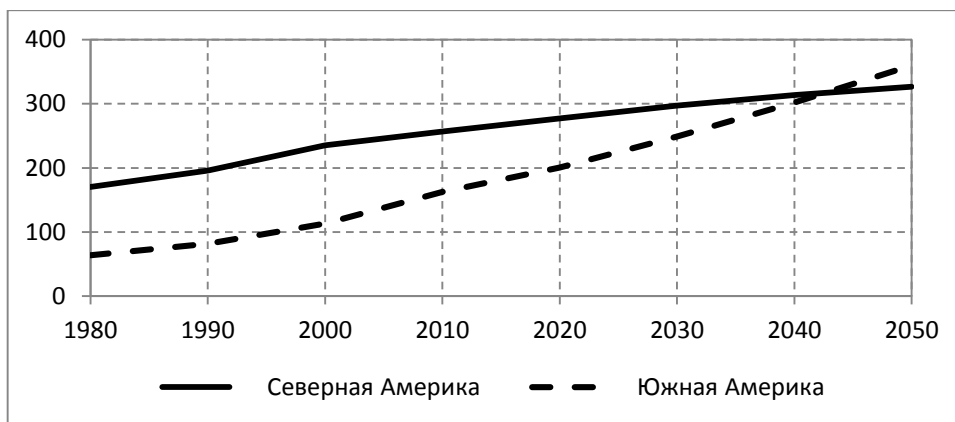
Регионы	1980-1990	1990-2000	2000-2010	2010-2020	2020-2030	2030-2040	2040-2050
Мир в целом	2,7%	1,9%	2,0%	1,9%	1,7%	1,5%	1,4%
Африка	3,7%	3,8%	3,4%	2,5%	2,2%	1,9%	1,8%
Америка	1,6%	2,3%	1,9%	1,4%	1,3%	1,2%	1,1%
Северная Америка	1,4%	1,9%	0,9%	0,8%	0,7%	0,5%	0,4%
Южная Америка	2,5%	3,3%	3,7%	2,1%	2,2%	1,9%	1,8%
Азия	3,6%	2,8%	2,8%	2,5%	2,1%	1,9%	1,6%
Центральная Азия	6,0%	-2,7%	3,9%	1,8%	2,2%	1,9%	1,7%
Восточная Азия	3,5%	3,2%	2,7%	2,7%	2,3%	2,0%	1,8%
Южная Азия	3,9%	2,8%	3,1%	2,4%	1,9%	1,6%	1,4%
Юго-Восточная Азия	3,7%	3,1%	3,7%	2,7%	2,1%	1,7%	1,5%
Западная Азия	3,1%	1,3%	1,3%	1,3%	1,1%	1,0%	0,9%
Европа	1,9%	-0,7%	0,0%	0,5%	0,3%	0,3%	0,6%
Западная Европа	0,3%	0,6%	-0,6%	0,6%	0,3%	0,3%	0,6%
Австралия	2,8%	3,0%	-0,8%	1,8%	1,0%	0,9%	0,8%
Страны							
Китай	5,2%	5,1%	3,5%	2,9%	2,3%	2,0%	1,8%
Индия	3,8%	2,7%	3,2%	1,9%	1,7%	1,4%	1,3%
Россия			0,9%	1,9%	0,9%	0,8%	0,8%

Источник до 2010 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014 <http://faostat.fao.org>

Иначе обстоит дело в Южной Америке. Здесь имеются огромные резервы расширения обрабатываемой площади: по оценке ФАО в Бразилии эти резервы в

10 раз превышают обрабатываемую площадь, в Аргентине – в 3 раза²⁷. Поэтому в Южной Америке предполагается расширение обрабатываемых площадей, что при даже небольшом повышении продуктивности земли приведет к повышающей динамике валовой сельскохозяйственной продукции (см. рис.8). Причем ежегодный темп прироста будет, по меньшей мере, в 4 раза выше, чем в Северной Америке (см. табл.12).

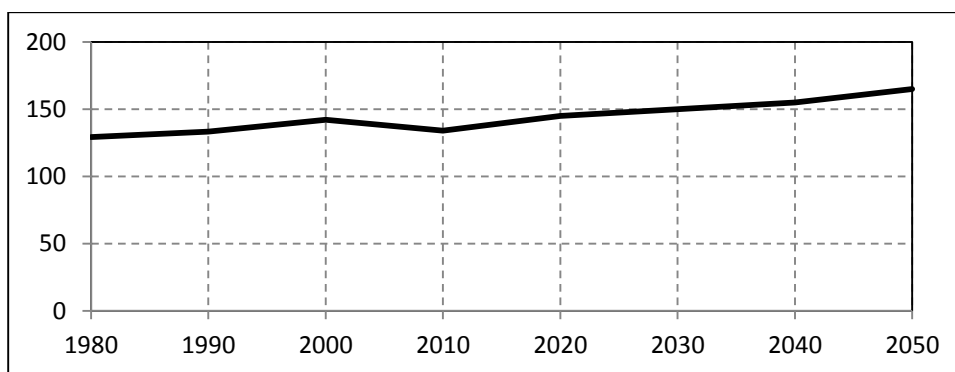
Рисунок 8. Динамика валовой сельскохозяйственной продукции в Северной и Южной Америке, млрд. долл. (цены 2005 г.)



В другом анклав *трудосберегающего ТСП* – сельском хозяйстве Западной Европы ежегодный темп прироста валовой продукции будет еще ниже, чем в Северной Америке (см. табл.12). Но здесь будут наблюдаться другие закономерности. Если в сельском хозяйстве Северной Америки начался процесс сокращения обрабатываемых земель, то в Западной Европе площади на протяжении последних 30 лет оставались неизменными и эта тенденция продолжится. Будет меняться структура посевов (в частности овощные и лекарственные растения несколько потеснят зерновые культуры), будет осуществляться переход к органическому земледелию, но совокупные размеры посевов сокращаться не будут. Большинство стран Западной Европы и Северной Америки уже перешли к наукоемкому этапу развития сельского хозяйства, но основные направления НТП в этих двух регионах различаются. В Северной Америке, где до недавнего времени не имелось недостатка в резервах площадей, НТП в основном был сконцентрирован на повышении производительности труда (например, очень крупные автомати-

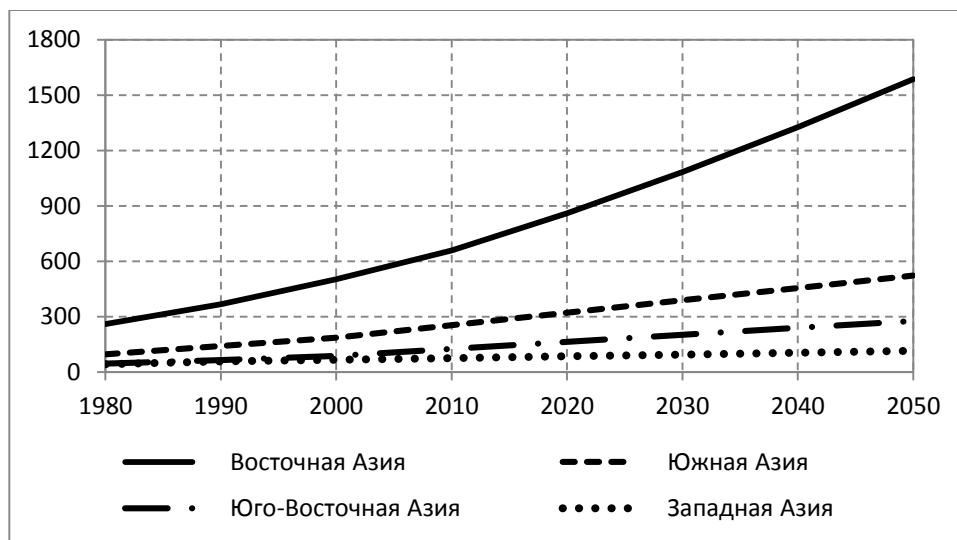
зированные системы управления процессом выращивания зерновых), и в значительно меньшей степени уделялось продуктивности земли (ср. табл. 8 и 9). В Западной Европе, где резервы площадей давно уже исчерпаны, НТП будет сосредоточен на увеличении продуктивности земли, что приведет к тому, что урожайность основных зерновых культур, в частности пшеницы к 2050 г. в Западной Европе будет в три раза выше, чем в Северной Америке (см. табл.15), и, как следствие, продуктивность земли также будет выше (см. табл. 9). Однако при стагнации обрабатываемых площадей тот темп роста продуктивности земли, который был задан в Западной Европе, недостаточен для существенного увеличения валовой сельскохозяйственной продукции, она будет иметь слабо положительную динамику (см. рис.9).

Рисунок 9. Динамика валовой сельскохозяйственной продукции в Западной Европе, млрд. долл. (цены 2005 г.)



Самые интересные тенденции мы будем наблюдать в сельском хозяйстве Азии. Сельское хозяйство Азии развивается наиболее динамично в рейтинге аграрных экономик мира. Доля Азии в валовой сельскохозяйственной продукции всего мира в 2012 г. составляла 51%, а к 2050 г. она увеличится до 59% (см. табл.11). В то же время ситуация в сельском хозяйстве Азии в различных субрегионах неоднородна. Самый большой темп прироста наблюдался в период 1980–2010 гг. в Юго-Восточной, Восточной и Южной Азии. Наибольший объем сельскохозяйственной продукции производился в Восточной Азии (включая Китай), причем доля Восточной Азии в региональном продукте аграрного сектора увеличится – с 58% в 2012 г. до 62% в 2050 г. (см. табл.11, рис.10).

Рисунок 10. Динамика валовой сельскохозяйственной продукции в Азии, млрд. долл. (цены 2005 г.)



Ежегодный темп прироста валовой сельскохозяйственной продукции в упомянутых трех субрегионах Азии в 1980–2010 гг. колебался в пределах 3%–3,7%. В прогнозный период этот показатель в Восточной Азии (он почти полностью повторяет аналогичный показатель для Китая) будет постепенно сокращаться с 2,7% в 2010–2020 гг. до 1,8% в 2040–2050 гг., в Юго-Восточной Азии – с 2,7% до 1,5%, а в Южной Азии с 2,4% до 1,4% (см. табл. 12). Рассмотрим, что будет происходить в каждом субрегионе.

В Юго-Восточной, Восточной и Южной Азии прогнозируется расширение обрабатываемых площадей, в наибольшей степени – в Юго-Восточной Азии, в меньшей – в Восточной, и совсем незначительного – в Южной (см. табл.3). Как отмечалось ФАО свободных резервных площадей больше всего в странах Юго-Восточной Азии, в Восточной и Южной Азии их практически не осталось. Анализируя инвестиции и уровень научных разработок в этих субрегионах, можно предположить следующее. В Юго-Восточной Азии валовая сельскохозяйственная продукция предположительно будет расти за счет экстенсивного вовлечения в оборот новых земель, продуктивность земли здесь увеличится незначительно (см. табл.9).

В Восточной Азии за счет активного инвестирования в научные разработки, направленные на поиски повышения плодородия почвы, в оборот смогут быть введены земли, в настоящее время считающиеся непригодными или нерентабельными для ведения сельского хозяйства. Также в Восточной Азии предполагается в среднем двукратное увеличение продуктивности земли, значения которой превысят все мировые показатели (см. табл.9). Лидировать по продуктивности земли будет сельское хозяйство Японии, Южной Кореи и Китая. Таким образом, повышение валовой сельскохозяйственной продукции в Восточной Азии будет обеспечено в первую очередь ростом продуктивности земли.

В Южной Азии лимиты расширения площадей давно исчерпаны, следовательно, единственный движитель увеличения валовой сельскохозяйственной продукции – это возрастание продуктивности земли. Но в Южной Азии, во-первых, недостаточно инвестиционных вложений в сельское хозяйство, во-вторых, пока не обеспечены управленческие механизмы для повсеместного внедрения новых технологий, которые могли бы повысить продуктивность земли, в-третьих, в субрегионе широко распространены пережитки традиционных отношений в сельском хозяйстве. Поэтому сельское хозяйство Южной Азии будет развиваться несколько медленнее по сравнению с Восточной и Юго-Восточной Азией.

ГЛАВА III

ЗЕРНОВОЙ СЕКТОР

Мировое зерновое хозяйство в период 1980–2010 гг. характеризовалось высшей степенью неоднородности. Во-первых, оно подразделялось по географическому принципу на два типа ТСП: трудосберегающий и землесберегающий. Причем каждый тип ТСП проявлялся в двух вариантах: в обязательном классическом и в одном особенном – западноевропейском для трудосберегающего ТСП и ближневосточном для землесберегающего ТСП.

Помимо географического принципа неоднородность зернового хозяйства была обусловлена временным континуумом, т.е. сельское хозяйство каждой страны находилось на различных технико-экономических этапах своей эволюции: трудоемком, капиталоемком (существовавшем в двух ипостасях для трудосберегающего и землесберегающего ТСП), наукоемком.

И, наконец, зерновое хозяйство было представлено четырьмя социально-экономическими типами: традиционное, мелкотоварное, фермерское и крупное промышленное. Они различались по мотивации производственной деятельности, типу используемого труда, отношению к рынку, степени индивидуализации хозяйства, типу применяемых технологий²⁸.

Парадокс состоит в том, что с развитием сельского хозяйства неоднородность зернового сектора не уменьшается. При возникающих новых организационных формах включения зернового сектора в мировую глобальную экономику в сфере производства сохраняются все исторически сформировавшиеся типы хозяйства. Именно в этом заключается его коренное отличие от других секторов экономики.

К началу 1980-х годов в сельском хозяйстве большинства стран Востока (а чуть ранее в странах Латинской Америки) завершилась первая «зеленая революция». Высокие темпы демографического роста формировали большой спрос на традиционный продукт питания – зерно, который удовлетворялся в основном за счет собственного производства. Наибольший прирост производства зерновых наблюдался в странах Восточной, Южной и Юго-Восточной Азии.

К началу 1990-х годов ресурс первой «зеленой революции» был на исходе,

темпы роста производства зерновых замедлились, и возникла насущная потребность во второй «зеленой революции», которая с 2000-х годов постепенно начала внедряться в зерновой сектор. Основу второй «зеленой революции» составили биотехнологии. Если первая «зеленая революция» охватывала продовольственные культуры, удовлетворяя внутренний спрос населения страны, то вторая «зеленая революция» сосредоточилась на тех зерновых культурах, которые пользуются повышенным спросом на мировом рынке. Например, кукуруза и сахарный тростник служат сырьем для производства биотоплива, масличные культуры находят спрос в химической промышленности и в производстве комбикормов, овощи и фрукты экспортируют в другие страны.

С 1980–2010 гг. произошли резкие изменения в зерновом производстве в странах Западной Европы и Северной Америки, где был осуществлен переход к наукоемкому этапу эволюции сельского хозяйства, при котором главной целью стало резкое повышение плодородия почвы и ресурсосбережение. Произошел скачок в урожайности зерновых культур.

С начала XXI века постепенно изменялась роль сельскохозяйственных, в том числе зерновых, культур. Все в большей степени сельскохозяйственные культуры приобретали несвойственные им функции – сырья для промышленного производства. Возникла тройная нагрузка на зерновой сектор – продовольственные нужды, производство кормов, промышленное использование для энергетического и химического секторов.

В связи с этим изменялась структура производства и потребления зерновых культур – повсеместно сокращалось их использование для продовольственных нужд и расширялось применение в промышленных целях. Это подогревалось скачкообразным ростом цен мирового рынка на энергоносители, заменителем которого во все большей степени стало выступать биотопливо. И как результат сформировался устойчивый повышательный тренд мировых цен на зерновые культуры. Теперь уже экспортные возможности страны начинали доминировать над национальными потребностями в зерне.

В данной работе внимание сосредоточено на зерновом секторе как области растениеводства наиболее тесно связанной с воспроизводством и жизнедеятельностью населения. И хотя на него в среднем по всем странам мира приходится 30–40% валовой продукции растениеводства, он обеспечивает продуктами питания основную часть населения. Именно зерновой сектор определяет степень продовольственной безопасности страны. Высокорентабельные отрасли растени-

еводства, такие как выращивание плантационных культур, овощей, фруктов, цветов, ориентированные в значительной степени на мировой рынок, пока еще выступают как побочные в большинстве стран мира. А относительно высокий их вклад в создание стоимости валовой продукции растениеводства объясняется в значительной степени более высокой ценой этих культур.

1. Прогноз урожайности зерновых культур

Долгосрочное прогнозирование урожайности зерновых культур предполагает тройную оценку показателя. Во-первых, потенциальная урожайность, т.е. максимальная урожайность, которой можно достичь (на строго контролируемых участках), используя все научные разработки в области генетики, агрономии, менеджмента, а также необходимый полив и минеральные удобрения. Значения потенциальной урожайности зерновых в среднем по миру составят к 2050 г. примерно 90 ц/га. Во-вторых, оптимальная урожайность, получаемая в случаях приближенных к реальным агрономическим и управленческим условиям, но при оптимальных рыночных составляющих (высоких ценах производителя, субсидиях). В этом случае урожайность зерновых в мире к 2050 г. составит примерно 65 ц/га. В-третьих, средняя урожайность, которую могут получить фермеры – к 2050 г. по оценке ФАО она составит 45–50 ц/га²⁹. В настоящем прогнозе предполагается, что урожайность зерновых (рассчитывается именно средняя урожайность) по трендовому варианту в среднем по миру достигнет 48,5 ц/га (см. табл.13). Таким образом, в данной работе прогнозируется не величина потенциальной урожайности, которую смогут обеспечить новые технологии, а средняя урожайность, верхний предел которой будет ограничен реальными условиями хозяйствования, менеджмента, рыночными детерминантами, государственной поддержкой.

Лидеры в мировом рейтинге урожайности зерновых уже сложились, и к 2050 г. значительных сдвигов не предвидится. Единственное различие, что в 2012 г. самая высокая урожайность была в Западной Европе, а в 2050 г. на первое место выйдет Северная Америка (см. табл.13, рис.11). В Северной Америке средняя урожайность зерновых достигнет 100 ц/га, основной вклад в рост урожайности будет давать кукуруза, урожайность которой уже в 2010 г. равнялась 96 ц/га. Эта высокотехнологичная техническая культура используется в Северной Амери-

ке для производства биоэтанола, является одной из наиболее востребованных на мировом рынке культур, поэтому в технологии ее возделывания концентрируются достижения аграрной науки. В будущем посевы кукурузы во всех странах мира будут увеличиваться, отбирая все больше площадей от основных продовольственных культур.

Таблица 13

Урожайность всех зерновых культур, 100 кг/га

Регионы	1980	1990	2000	2007	2010	2012	2020	2030	2040	2050
Мир в целом	19,7	25,1	27,6	30,6	32,3	32,8	36,3	40,3	44,3	48,3
Африка	10,9	11,3	12,0	12,9	14,6	15,3	15,2	16,3	17,5	18,7
Северная Африка	11,7	14,9	14,9	16,0	17,5	19,8	19,1	20,8	22,6	24,3
Америка	28,0	34,2	41,7	49,1	52,3	47,7	59,2	67,2	75,2	83,3
Северная Америка	34,0	42,0	50,9	58,9	62,8	54,3	71,3	80,8	90,3	99,8
Южная Америка	15,8	18,7	27,8	35,2	40,0	41,0	46,0	54,2	62,3	70,5
Азия	16,7	22,9	25,4	29,0	30,3	32,2	34,7	39,0	43,3	47,6
Центральная Азия		13,9	12,2	17,1	13,1	13,0	14,0	14,9	15,8	16,7
Восточная Азия	24,6	36,2	39,8	45,3	47,4	50,4	55,0	62,2	69,4	76,6
Южная Азия	11,5	15,4	19,2	22,0	22,7	23,8	26,6	30,3	34,0	37,8
Юго-Восточная Азия	15,5	19,7	23,7	27,6	29,0	30,1	33,1	37,6	42,0	46,5
Западная Азия	16,0	18,2	19,0	21,0	22,6	25,4	24,1	26,2	28,2	30,3
Европа	22,2	28,9	31,5	33,3	36,8	36,2	41,5	46,1	50,7	55,4
Западная Европа	45,9	57,9	68,6	64,2	67,6	72,4	74,4	79,3	84,1	89,0
Австралия	10,4	16,9	19,4	12,3	17,2	22,2	21,7	24,0	26,3	28,6
Страны										
Китай	24,5	36,4	40,2	45,9	48,0	51,0	55,9	63,3	70,7	78,1
Индия	10,9	15,3	18,8	21,1	22,0	24,3	26,0	29,6	33,3	37,0
Россия		17,4	15,6	19,8	18,3	18,5	21,0	23,7	26,4	29,1

Источник до 2012 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014 <http://faostat.fao.org>

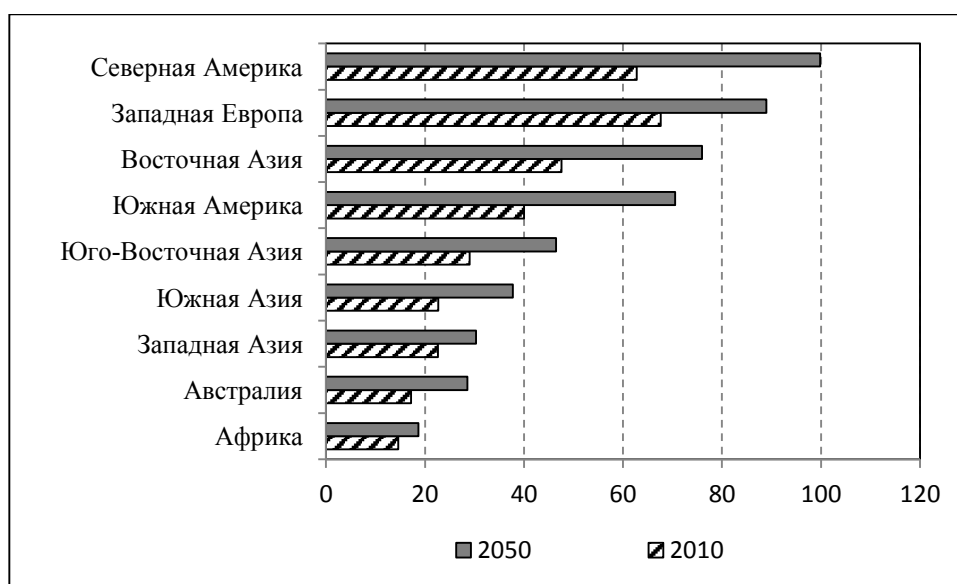
Примечание: Учитывается рис белый очищенный (шлифованный)

В то же время в Северной Америке относительно низкая урожайность пшеницы, основной продовольственной культуры, в Западной Европе, наоборот, предпочтение отдается пшенице, и рост среднего значения урожайности обоснован именно ростом урожайности пшеницы (см. табл.15), а не технических культур. Хотя в настоящее время в Западной Европе прослеживается тенденция к

увеличению доли лекарственных растений, но в целом их доля останется незначительной по сравнению с зерновыми и кормовыми культурами.

Средняя урожайность зерновых в Северной Америке за 1980–2010 гг. выросла на 85%, и в прогнозный период поднимется еще на 60%. В Западной Европе в базовый период рост составил 47%, а в прогнозный ожидается 32%.

Рисунок 11. Урожайность зерновых культур, 100 кг/га



Сельское хозяйство Северной Америки в равной степени, как и Западной Европы, в последние два десятилетия XX века перешло к наукоемкому этапу эволюции. В сельском хозяйстве Западной Европы, страны которой принадлежат к *западноевропейскому трудосберегающему ТСП*, наукоемкий этап в первую очередь был связан с ростом продуктивности земли (см. табл.9), и, соответственно, необходимыми атрибутами были: внедрение высокоурожайных семян, применение больших объемов минеральных удобрений, ирригация. С точки зрения агрономии именно в этот период здесь был осуществлен переход от «плодосменной» системы земледелия к «интенсивной без пара» системе. Поэтому в сельском хозяйстве стран Западной Европы уже к концу 1990-х годов потребление минеральных удобрений достигло своего максимума – в среднем свыше 200 кг/га – и постепенно под прессингом общественного движения к органическому земледелию стало снижаться. Уже к 2010 г. оно уменьшилось до 165 кг, и эта тенденция

сохранится в прогнозный период. В полном объеме к технологиям органического земледелия страны Западной Европы, вероятно, не перейдут, но к 2050 г. потребление минеральных удобрений упадет до 115 кг/га, а рост урожайности зерновых культур будет определяться более скрупулёзным внедрением технологий «точного земледелия».

В сельском хозяйстве Северной Америки, которое по типу принадлежит к *классическому трудосберегающему ТСП*, наукоемкий этап связан, главным образом, с производительностью труда (см. табл.8) и, следовательно, будет возрастать фондовооруженность. Ресурсы, необходимые для роста продуктивности земли будут применяться локально. Основной рост урожайности зерновых будет сконцентрирован в кукурузопроизводящем и рисопродуцирующем хозяйстве, именно здесь будет использоваться значительная доля минеральных удобрений. В пшеницепроизводящем хозяйстве, которое занимает наибольшую долю площадей, рост урожайности будет не столь значительным как в Западной Европе.

При прогнозировании экономического роста в сельском хозяйстве и урожайности зерновых, в частности, следует обратить внимание на два региона: Южную Америку и Восточную Азию. В сельском хозяйстве Южной Америки в 1980–2010 гг. был сделан огромный рывок в урожайности зерновых – в среднем на 153% (в два с половиной раза!). Наибольшая заслуга принадлежала Бразилии, где урожайность зерновых выросла в более чем три раза, и Аргентине – в 2,6 раза. Интересен тот факт, что если Аргентина стремится сохранить свои позиции мирового лидера-экспортера зерновых, то Бразилия, начиная с середины 1990-х годов (с переходом к экспортоориентированной модели развития), эти позиции активно наращивает. В прогнозный период рост урожайности зерновых в Южной Америке будет, пожалуй, самый высокий в мире – на 76% в 2010–2050 гг., хотя по уровню средней урожайности останется на четвертом месте среди регионов мира (см. рис.13).

Урожайность зерновых культур в сельском хозяйстве Восточной Азии поднялась за 1980–2010 гг. на 93% (почти в два раза). И это при том, что основные результаты первой «зеленой революции» уже были достигнуты. Сельское хозяйство стран Восточной Азии принадлежит к *классическому землесберегающему ТСП*, поэтому главным фактором экономического роста выступало увеличение плодородия почвы. Ведущим фактором роста урожайности в странах Восточной Азии было масштабное применение минеральных удобрений (в первую очередь в Китае) и внедрение новых агрономических технологий (в Японии и Южной Корее – странах, уже

перешедших к наукоемкому этапу эволюции сельского хозяйства, или вступающих в этот переход; см. рис.1). В Восточной Азии применение минеральных удобрений уже в 2010 г. было выше всех в мире – 463 кг/га, а к 2050 г. при сохранении нынешних тенденций поднимется до 591 кг/га, а в Китае до 605 кг/га (см. табл.7). Эффективность использования такого количества удобрений, как с производственной (технологическая отдача), так и потребительской (качество продуктов) точек зрения вызывает большие сомнения. Однако, чтобы увеличить среднюю урожайность зерновых в прогнозный период на 60%, странам Восточной Азии потребуются именно такие объемы минеральных удобрений. Причем среди некоторых стран Восточной Азии (Япония, Южная Корея, Китай) наблюдается следующая закономерность: чтобы поддержать высокую урожайность, потребность в минеральных удобрениях обратно пропорциональна технологическому уровню развития сельского хозяйства. Так, в сельском хозяйстве Японии, которое уже перешло к наукоемкому этапу развития, в 2010 г. применялось 240 кг/га, в Южной Корее – 300 кг/га, а в Китае, который только недавно поднялся из трудоемкого этапа – 450 кг/га. Соответственно, технологическая отдача (и фондоотдача) каждой единицы площади намного выше в Японии, чем в Китае при одних и тех же затратах капитала, в том числе материализовавшихся в минеральных удобрениях. Но как бы не оценивать эффективность применения такого количества минеральных удобрений, они дадут возможность странам Восточной Азии получить среднюю урожайность зерновых 76,6 ц/га (а в Китае – 78,1 ц/га) (см. табл.13).

Говоря об урожайности зерновых культур в странах Азии, следует еще раз упомянуть, что к 1980-м годам в большинстве стран в полной мере проявился эффект «зеленой революции». Базой «зеленой революции» было увеличение урожайности главных зерновых культур – риса и пшеницы посредством внедрения новых высокоурожайных сортов культур и комплекса соответствующих интенсивных технологий. «Зеленая революция», начавшаяся в странах Азии в середине 1960-х годов уже через десятилетие, привела к значительному (на 50–60%) подъему урожайности зерновых культур. В наибольшей степени «зеленая революция» проявилась в зерновом секторе стран Южной и Юго-Восточной Азии. Но в начале 1980-х годов эффект «зеленой революции» снизился, и темп прироста урожайности упал. Следующий заметный подъем урожайности зерновых культур в странах Южной и Юго-Восточной Азии пришелся на первое десятилетие XXI века и связан он был с внедрением технологий «второй зеленой революции», которая на тот момент затронула главным образом культуры, востре-

бованные на мировом рынке (например, кукурузу, масличные и др.).

В прогнозный период в странах Южной и Юго-Восточной Азии темпы роста урожайности зерновых также будут достаточно высокими – прирост составит в 2010–2050 гг. 60% и выше, но за счет низких начальных показателей абсолютные значения не поднимутся выше 37,8 ц/га и 46,5 ц/га, соответственно. Это почти в два раза ниже, чем в Восточной Азии (см. табл.13). Верхний предел значений урожайности зерновых в этих регионах будет определять величина инвестиционных ресурсов в расчете на единицу площади. Так, в Юго-Восточной Азии концентрация капитала в 2050 г. (впрочем, как и в 2007 г.) будет в два раза, а в Южной Азии – в полтора ниже, чем в Восточной Азии, (см. табл.5). Выше уже упоминалось, что в прогнозе рассчитывается средняя урожайность зерновых, которая может быть достигнута в регионах, исходя из реальных воспроизводственных условий. Ни в одном субрегионе Азии не проявляются пережитки традиционных отношений, так как в Южной Азии. Практически как в Южной, так и в Юго-Восточной Азии мы наблюдаем деление аграрной отрасли на сектор современного и традиционного хозяйства, модернизация которого в ближайшие десятилетия находится под большим вопросом. Низкий технологический уровень, недостаток ресурсов, невозможность внедрить современные методы управления будет отличать традиционный сектор сельского хозяйства в этих субрегионах. Хозяйства Южной и Юго-Восточной Азии находятся пока еще на трудоемком технико-экономическом этапе развития, но можно предположить, что в основной своей массе к 2050 г. они перейдут к капиталоемкому этапу с ограниченным трудосберегающим эффектом (см. рис.1). Технологически они будут значительно отставать от хозяйств Восточной Азии. Потребление удобрений в этих регионах будет в 2–3 раза ниже, чем в Восточной Азии, что и определит более низкую урожайность. В прогнозе предполагается, что технологии второй «зеленой революции», которые пока что получили распространение среди культур, востребованных на мировом рынке, начнут в этих субрегионах внедряться более широко. Это будет связано с тем, что сельское хозяйство Южной и Юго-Восточной Азии будет больше интегрироваться в мировой рынок, и, соответственно, продолжится смена традиционных культур на рыночные, которые вероятно и определят основной рост урожайности.

В сельском хозяйстве Австралии, так же как и в России – ареале распространения *классического трудосберегающего ТСП*, находящемся на капиталоемком этапе своего развития (см. рис.1), урожайность зерновых к 2050 г. практи-

чески не возрастет – 28,6 ц/га и 29,1 ц/га, соответственно (см. табл.13). Основной зерновой культурой будет пшеница, возделываемая в зонах с ограниченным доступом к водным ресурсам, что предполагает использование небольшого количества удобрений (в 2050 г. – 52 кг/га в Австралии и 30 кг/га в России; см. табл.7). Такой низкий уровень урожайности зерновых в этих регионах ограничен отнюдь не технологическими возможностями, а рентабельностью возделывания высокоурожайных сортов на засушливых землях. В России уже давно разработаны сорта пшеницы, которые на контрольных участках дают урожайность не ниже 100 ц/га, но они требуют технологий «точного земледелия», полива, минеральных удобрений. Однако их применение ограничено рынком, при существующих на мировом пшеничном рынке ценах. А в сельском хозяйстве стран *классического трудосберегающего ТСП* (странах почти неограниченных площадей) без государственных субсидий экономически более выгодно производить низкоурожайные сорта, которые не требуют полива и минеральных удобрений.

В сельском хозяйстве Африки средняя урожайность зерновых выросла за 1980–2010 гг. на 34%, а в прогнозный период ожидается ее увеличение на 28%. В сельском хозяйстве стран Северной Африки (кроме Египта) распространен *ближневосточный землесберегающий ТСП*, с умеренным потреблением минеральных удобрений (около 60 кг/га) и, соответственно, невысокой средней урожайностью зерновых – 19,8 ц/га (2012 г.) (см. табл.13). В сельском хозяйстве Египта, где сформировался классический землесберегающий ТСП, характеристики продуктивности выглядят несколько иначе: потребление минеральных удобрений составляло в 2010 г. 474 кг/га, что позволило поднять урожайность пшеницы свыше 60 ц/га, а риса-падди – почти до 100 ц/га (ср. с табл.14 и 15); продуктивность земли в стране была одной из самых высоких в мире – 7,8 тыс. долл. на работника (ср. с табл.9).

Один из векторов будущего развития мирового сельского хозяйства – это возможное создание новых технологий для экономически эффективного выращивания зерновых культур в Африке южнее Сахары. Разработка новых видов ГМ-семян для засушливых районов – одно из приоритетных направлений биотехнологической революции. В настоящее время, несмотря на недовольство мировой общественности, в США и в Китае ведутся работы по созданию ГМ-сортов риса (в частности «золотого риса»), некоторые из которых запатентованы, но пока не разрешены к реализации на рынке. Широко применяются трансгенные технологии при выращивании кукурузы, сои, хлопка. Не за горами окончательная разработка

ГМ-сортов пшеницы. В целом можно предположить, что в прогнозный период будут созданы принципиально новые сорта зерновых продовольственных культур, которые позволят поднять уровень урожайности зерновых в Африке.

Таблица 14

Урожайность риса-падди, 100кг/га

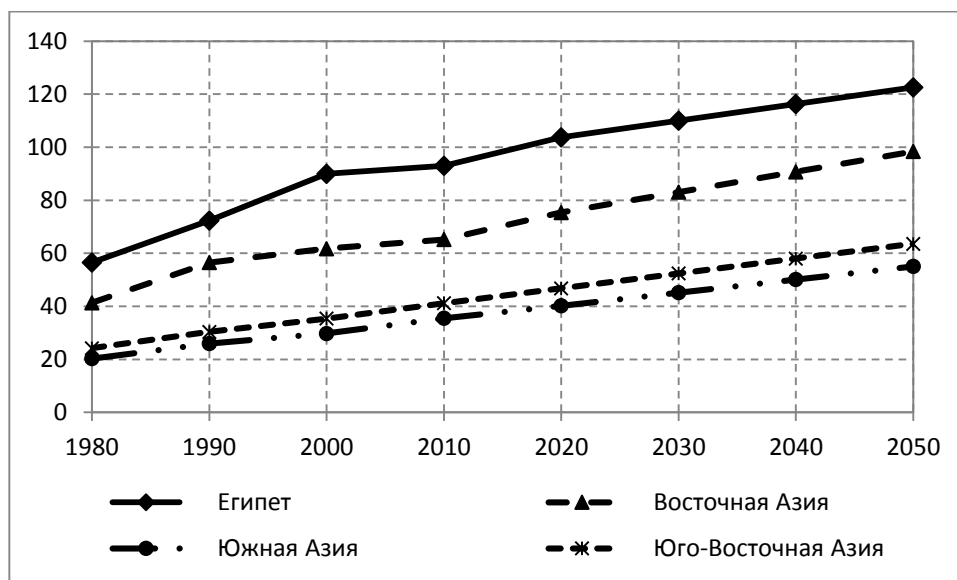
Регионы	1980	1990	2000	2007	2010	2012	2020	2030	2040	2050
Мир в целом	27,3	35,1	38,7	42,2	43,5	44,1	49,2	54,4	59,6	64,9
Африка	18,3	21,0	23,1	24,7	24,9	25,5	27,3	29,5	31,7	33,9
Северная Африка	56,6	72,4	90,0	97,0	93,0	94,2	103,7	110,0	116,3	122,6
Америка	24,2	31,0	42,1	49,8	50,6	54,7	59,6	68,6	77,6	86,6
Северная Америка	49,5	62,0	70,4	80,9	75,4	83,5	85,9	94,5	103,1	111,7
Южная Америка	19,0	24,3	37,0	44,5	45,5	50,9	54,5	63,7	72,9	82,2
Азия	27,7	35,9	39,3	42,9	44,4	44,9	50,2	55,6	60,9	66,3
Центральная Азия		32,2	16,5	31,3	39,0	30,7	36,0	39,4	42,8	46,2
Восточная Азия	41,4	56,5	61,8	63,0	65,2	67,0	75,4	83,1	90,7	98,4
Южная Азия	20,3	26,0	29,8	34,3	35,5	34,6	40,3	45,2	50,1	55,1
Юго-Восточная Азия	24,2	30,4	35,4	39,9	41,2	42,3	46,8	52,4	58,0	63,6
Западная Азия	37,7	36,5	26,6	47,7	68,6	59,7	63,1	71,3	79,6	87,9
Европа	42,9	43,0	52,5	59,9	60,4	63,0	65,2	71,4	77,6	83,8
Западная Европа	38,3	59,5	58,4	50,8	53,6	59,5	63,7	68,1	72,6	77,1
Австралия	52,7	88,0	82,6	81,5	104,1	89,1	95,6	102,1	108,6	115,1
Страны										
Китай	41,4	57,2	62,6	64,2	65,5	67,4	76,1	83,9	91,6	99,4
Индия	20,0	26,1	28,5	32,9	33,6	35,9	37,9	42,2	46,5	50,8
Россия		28,4	34,9	44,9	52,8	54,9	63,1	75,3	87,5	99,7

Источник до 2012 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014 <http://faostat.fao.org>

Примечание: Рис-падди – необрушенный рис, объем очищенного (шлифованного) белого риса составляет 2/3 от риса-падди.

Основными продовольственными культурами являются рис и пшеница, причем большая часть населения мира питается рисом. Если в конце XX века валовые сборы пшеницы в мире были относительно больше, чем риса, то уже с начала XXI века сборы риса обогнали сборы пшеницы (см. табл.18,19). Произошло это в первую очередь за счет повышения урожайности. В среднем урожайность риса в мире за период 1980-2012 гг. выросла почти на 70%. (см. табл.14).

Рисунок 12. Урожайность риса-падди в сельском хозяйстве стран классического землесберегающего ТСП



Основными производителями и потребителями риса в мире выступают страны *классического землесберегающего ТСП*, именно в этих странах в период 1980-2012 гг. отмечался наибольший темп прироста урожайности риса (см. рис.12).

В 2012 г. наиболее высокий показатель урожайности риса-падди был зафиксирован в регионе Египте (95,3 ц/га) и, соответственно, в регионе Северной Африки, где Египет является главным производителем данной культуры (см. табл.14). Близко к уровню египетской урожайности риса приблизились страны Восточной Азии, в частности Китай (67,4 ц/га). Урожайность риса в Южной и Юго-Восточной Азии из-за меньшего количества минеральных удобрений и в целом концентрации капитала на гектар обрабатываемой площади находилась в 2012 г. значительно на более низком уровне, хотя темп ее прироста с 1980-х годов был не меньше, чем в странах Восточной Азии и Египте (см. рис.12). Предполагается, что в прогнозный период рост урожайности риса-падди в этих странах продолжится, хотя темпы прироста несколько сократятся. В Египте к 2050 г. урожайность риса-падди превысит 122 ц/га, а в Китае достигнет 100 ц/га (см. табл.14).

В странах Южной и Юго-Восточной Азии, где рис в прогнозный период останется главным продуктом питания большого количества населения (в значительной степени с низкими доходами), тормозить урожайность и более эффективное производство риса будет нехватка инвестиционных ресурсов. Причем недостаток инвестиций будет накапливаться не в аграрном производстве в целом, а именно в рисопроизводящей отрасли, в которой пока еще преобладает традиционный тип воспроизводства.

Существенный прогресс в урожайности риса наблюдался в странах классического трудосберегающего ТСП – Северной Америке, Австралии, России. Хороший отклик на внесение минеральных удобрений и новые технологии суходольного риса позволили этим странам существенно увеличить урожайность риса. Так, в 2012 г. в Северной Америке она достигла 94,2 ц/га, Австралии – 89,1 ц/га, а в России – 54,9 ц/га (исключительно из-за нехватки минеральных удобрений). Однако производство риса-падди в этих регионах не превышает 1,5% от мирового уровня (см. табл.18).

Быстрый рост урожайности риса-падди наблюдался в странах Южной Америки, особенно в Бразилии и Аргентине. Величина урожайности риса-падди увеличилась за период 1980-2012 гг. в 2 (Аргентина) и 3 (Бразилия) раза³⁰, хотя площади, занятые под культурой сократились. В долгосрочной перспективе рост урожайности риса в регионе продолжится, но доля Южной Америки в мировом производстве риса не превысит 2,4% (см. табл.18).

Технологии «зеленой революции» не коснулись сельского хозяйства стран Африки южнее Сахары. Это объясняется тем, что в 1960-х годах не было создано высокоурожайных сортов семян для засушливых регионов, и в африканской деревне еще не сложилась социально-экономическая структура, способная эффективно внедрить технологии «зеленой революции», а в земледелии в ряде районов преобладала подсечно-огневая или переложная система, при которой в принципе невозможно внедрить интенсивные технологии. Поэтому возможность повышения урожайности риса в странах Африки южнее Сахары зависит от получения новых ГМ-сортов риса для засушливых районов и доступности инвестиций для их распространения. А также от согласия мирового сообщества на их использование.

Урожайность пшеницы, основной продовольственной культуры в странах трудосберегающего ТСП, сильно отличается в сельском хозяйстве стран классического и западноевропейского трудосберегающего ТСП. Величина урожайно-

сти пшеницы зависит от точного сочетания высокоурожайных сортов семян, строгодозированного применения минеральных удобрений и системы орошения. Нарушение заданного для определенного сорта сочетания приводит к значительному падению урожайности и резкой потере рентабельности выращивания данного сорта.

Таблица 15

Урожайность пшеницы, 100кг/га

Регионы	1980	1990	2000	2007	2010	2012	2020	2030	2040	2050
Мир в целом	18,6	25,6	27,2	28,3	29,9	31,1	34,2	37,8	41,3	44,9
Африка	11,0	16,0	17,5	20,4	23,1	24,2	26,4	30,1	33,9	37,7
Северная Африка	11,1	17,2	17,3	20,3	23,9	24,1	27,0	30,9	34,7	38,6
Америка	19,8	24,1	26,7	26,5	31,3	30,0	34,8	38,5	42,2	45,9
Северная Америка	21,0	25,3	27,0	25,9	30,2	30,4	33,2	36,1	39,1	42,0
Южная Америка	13,2	17,3	23,7	26,7	32,9	26,0	38,2	44,7	51,3	57,8
Азия	16,1	23,8	25,9	28,8	28,6	30,8	33,5	37,5	41,4	45,4
Центральная Азия		13,7	12,2	17,2	12,6	12,4	13,0	13,4	13,8	14,2
Восточная Азия	18,8	31,6	37,1	45,8	46,9	49,4	56,1	65,0	74,0	83,0
Южная Азия	13,8	18,7	24,7	25,7	25,9	28,5	31,4	35,6	39,8	44,0
Юго-Восточная Азия	11,1	9,5	11,5	15,8	18,0	18,0	18,2	20,5	22,7	25,0
Западная Азия	16,7	21,1	20,7	22,2	23,3	25,7	25,3	27,2	29,2	31,1
Европа	21,9	30,9	33,2	33,8	35,8	36,1	41,5	45,9	50,3	54,7
Западная Европа	50,1	63,7	71,1	64,9	67,7	74,0	78,2	84,2	90,2	96,3
Австралия	9,6	16,3	18,2	10,8	16,4	21,5	20,7	22,9	25,2	27,4
Страны										
Китай	18,9	31,9	37,4	46,1	47,5	49,9	56,8	65,9	75,0	84,1
Индия	14,4	21,2	27,8	27,1	28,4	31,7	35,1	40,0	44,8	49,7
Россия		19,0	16,1	21,0	19,2	17,7	22,3	25,4	28,5	31,6

Источник до 2012 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014 <http://faostat.fao.org>

Таким образом, в сельском хозяйстве стран *классического трудосберегающего ТСП* при наличии больших размеров хозяйственных площадей экономически эффективным оказывается выращивание сортов пшеницы с более низкой урожайностью, но при меньшем использовании дорогостоящих минеральных удобрений и систем полива. Урожайность пшеницы в странах Северной Америки за период 1980-2012 гг. увеличилась с 21 ц/га до 30,4 ц/га, в Австралии – с 9,6

ц/га до 21,5 ц/га, в России сохранялась практически неизменной в течение последних 30 лет (см. табл.15). Здесь уместно упомянуть, что в размер фермы в США в штатах «пшеничного пояса» составляет 1000-1500 га, в Австралии – 500-1000 га (в зависимости от наличия орошения), в России (сельскохозяйственного предприятия) в среднем 2400 га³¹, а количество применяемых минеральных удобрений относительно не велико (см. табл.7). В сельском хозяйстве США, где в среднем используется более 100 кг минеральных удобрений на гектар, пшенице-производящее хозяйство получает их значительно меньше.

В сельском хозяйстве стран *западноевропейского трудосберегающего ТСП*, которые с 1980-х годов начали переходить к наукоемкому этапу, основанном на землесберегающем типе НТП, урожайность пшеницы была намного выше, чем в странах *классического трудосберегающего ТСП*. В странах Западной Европы, где применялся полный спектр технологий «точного» земледелия, она поднялась с 1980 г. по 2012 г. с 50,1 ц/га до 74 ц/га (см. табл.15). В сельском хозяйстве стран Евросоюза средний размер фермы колеблется от 4 га (Греция) до 70 га (Великобритания), а количество потребляемых удобрений, например в Великобритании в 2012 равнялось 234 кг/га (в действующем веществе)³².

Если в прогнозный период основные тенденции в движении урожайности пшеницы сохраняться, то к 2050 г. в Западной Европе она достигнет почти 100 ц/га, в странах северной Америки не поднимется выше 42 ц/га, в Австралии – 27,4 ц/га, а в России – 31,6 ц/га (см. табл.15). При этом в этих странах мы можем исключить применение ГМ-сортов пшеницы.

«Зеленая революция» запустила механизм роста урожайности пшеницы в странах Азии. Использование высокоурожайных сортов, массированного количества минеральных удобрений, увеличение доли поливных земель привело к тому, что урожайность пшеницы за период 1980-2012 гг. в странах Южной Азии выросла с 13,8 ц/га до 28,5 ц/га, а в Индии с 14,4 ц/га до 31,7 ц/га (см. табл.15). В прогнозный период темпы роста урожайности в странах Южной Азии и, в частности в Индии, сохранятся, и к 2050 г. она приблизится к 50 ц/га.

Из стран Восточной Азии пшеницу производит только Китай, на его долю приходится свыше 98% всего производства пшеницы в регионе. Китай, как и большинство стран Восточной Азии, не переживал «зеленую революцию» в ее классическом варианте. Преобразования в сельском хозяйстве страны начались после реформы 1978 г. (введение подворного подряда). Поэтому основной рост урожайности пришелся на период 1980-2007 гг., за 27 лет урожайность пшеницы

выросла в 2,5 раза. С конца 2000-х годов темп прироста показателя несколько замедлился, однако можно предположить, что в прогнозный период рост ускорится, и к середине XXI века урожайность пшеницы превысит 80 ц/ц. Так как в Китае большая доля пшеницы используется в технических целях (в частности производство биотоплива), то вполне допустимо предположить, что в стране на ограниченном пространстве могут использоваться ГМ-сорта пшеницы.

В Африке пшеница в основном производится в странах Северной Африки. За последние 30 лет в странах Северной Африки урожайность пшеницы поднялась с 11,1 ц/га до 24,1 ц/га, т.е. более чем в два раза (см. табл.15), что было достигнуто посредством улучшения систем полива и применения минеральных удобрений. Самый высокий показатель урожайности пшеницы среди стран Северной Африки наблюдался в Египте, где в 2012 г. благодаря использованию свыше 480 кг/га минеральных удобрений она достигла 66,6 ц/га³³. В будущем в странах Северной Африки при сохранении существующих трендов урожайность пшеницы увеличится к 2050 г. до 38,6 ц/га, а в Египте она превысит 90 ц/га.

2. Прогноз производства зерна

Быстрый рост производства зерновых культур, обусловленный внедрением новых интенсивных (в настоящее время – наукоемких) технологий, обгоняет все самые оптимистичные прогнозы. В целом в мире производство зерна с 1980 по 2012 гг. увеличилось на 63%, а к 2050 г. по самым пессимистичным прогнозам поднимется еще на 30% (см. табл.16). Численность населения в мире за период 1980-2012 гг. увеличилось на 61% – с 4,4 млрд. чел. до 7,1 млрд. чел., а к 2050 г. по прогнозу ФАО достигнет 9,5 млрд. чел. Следовательно, темпы роста производства зерна следовали за темпами роста населения.

В большинстве регионов мира (за исключением Южной Америки) наибольший темп прироста производства зерна наблюдался в 1980-1990 гг. (см. табл.17). Так, в самый высокий ежегодный темп прироста в этот период наблюдался в странах Азии (3,4%), в том числе в Китае – после введения подворного подряда (3,9%), в Индии (3,3%), в Юго-Восточной Азии (3,0%), т.е. в сельском хозяйстве стран классического землесберегающего ТСП. В 1990-2000 гг. в этих странах рост производства зерновых несколько затормозился, но с начала 2000-х годов показал новое ускорение (см. табл.17).

В странах трудосберегающего ТСП ежегодный темп прироста производства зерновых был существенно ниже: в Северной Америке – 1,7%, в Европе – 1,4%. В последующие годы темпы прироста в этих регионах замедлились. В Австралии на фоне радикальных экономических реформ 1980-1990-х годов ежегодный темп прироста производства зерновых составил в 1980-1990 гг. 3,4%, а в 1990-2000 гг. – 4,2%. Но в 2000-х годах показатель существенно снизился.

Таблица 16

Производство зерновых культур, млн. тонн

Регионы	1980	1990	2000	2007	2010	2012	2020	2030	2040	2050
Мир в целом	1416,3	1778,0	1859,4	2135,5	2242,3	2305,3	2427,3	2664,8	2876,7	3072,9
Африка	69,7	89,2	105,8	132,3	157,0	163,3	180,6	217,2	257,1	300,2
Северная Африка	18,3	23,5	25,6	34,3	34,7	37,5	39,2	45,6	52,5	59,8
Америка	392,3	460,8	521,3	632,3	629,0	598,6	667,2	711,6	745,0	777,2
Северная Америка	309,3	366,9	390,8	460,2	443,7	404,0	457,9	487,9	494,0	501,3
Южная Америка	58,0	63,5	97,5	131,9	144,1	154,4	163,9	191,3	217,8	242,8
Азия	510,4	712,0	813,2	954,8	1018,7	1080,7	1140,7	1289,3	1440,5	1594,3
Центральная Азия		34,1	19,1	31,8	24,4	23,6	30,0	36,2	42,9	50,2
Восточная Азия	250,2	361,5	359,0	410,0	449,0	490,8	465,8	498,1	527,0	552,6
Южная Азия	160,7	217,1	269,3	313,0	324,1	332,4	379,1	434,7	490,9	547,6
Юго-Восточная Азия	67,7	91,3	123,8	154,8	174,8	186,0	213,7	263,3	318,0	377,6
Западная Азия	31,8	42,2	42,0	45,1	46,5	47,9	52,2	56,9	61,6	66,4
Европа	426,9	492,4	384,0	390,8	403,1	418,6	404,5	394,0	372,3	329,4
Западная Европа	89,7	102,7	121,3	110,1	120,9	126,4	133,4	142,7	152,0	161,5
Австралия	16,2	22,7	34,1	24,4	33,4	43,1	44,3	52,7	61,9	71,8
Страны										
Китай	232,7	340,9	344,1	395,4	432,8	474,0	441,7	465,3	501,1	524,5
Индия	113,7	156,8	192,5	212,3	219,9	235,7	257,5	290,5	322,5	353,7
Россия		103,5	64,1	80,0	59,3	68,4	67,9	76,6	85,4	94,1

Источник до 2012 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014 <http://faostat.fao.org>

Примечание: Учитывается очищенный рис.

С 1990-х годов начала наращивать производство зерна страны Южной Америки, стабильно показывая темп прироста более 4% в год в течение последних 20 лет (см. табл.17), что было связано с реформированием экономики веду-

щих стран региона в русле экспортоориентированной модели.

В том, что касается прогноза производства зерновых, можно предположить продолжение тенденций последних 20 лет (см. табл.16). Во всех регионах мира оно будет увеличиваться, хотя и более замедленными темпами. Лидером по объемам производства зерновых останется Азия. Однако пропорции внутри региона несколько изменятся. Если в 2012 г. наибольший объем производства зерновых был зафиксирован в Восточной Азии, то к 2050г. к ней вплотную приблизится Южная Азия, а производство зерна в Юго-Восточной Азии увеличится более чем в два раза (см. рис.13).

Таблица 17

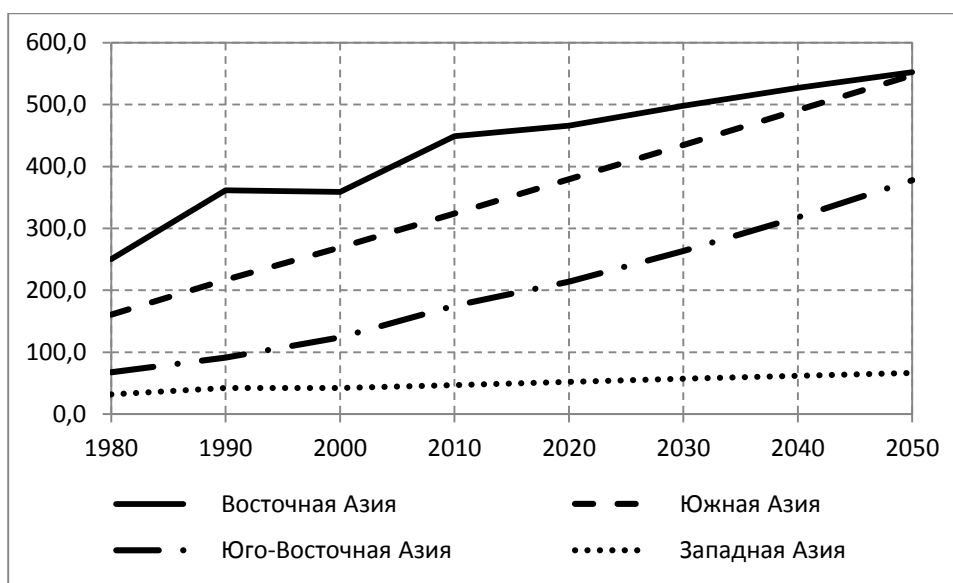
Ежегодный темп прироста производства зерновых, %

Регионы	1980-1990	1990-2000	2000-2010	2010-2020	2020-2030	2030-2040	2040-2050
Мир в целом	2,3%	0,4%	1,9%	0,8%	0,9%	0,8%	0,7%
Африка	2,5%	1,7%	4,0%	1,4%	1,9%	1,7%	1,6%
Северная Африка	2,5%	0,9%	3,1%	1,2%	1,5%	1,4%	1,3%
Америка	1,6%	1,2%	1,9%	0,6%	0,6%	0,5%	0,3%
Северная Америка	1,7%	0,6%	1,3%	0,3%	0,6%	0,1%	0,1%
Южная Америка	0,9%	4,4%	4,0%	1,3%	1,6%	1,3%	1,1%
Азия	3,4%	1,3%	2,3%	1,1%	1,2%	1,1%	1,0%
Центральная Азия			2,5%	2,1%	1,9%	1,7%	1,6%
Восточная Азия	3,7%	-0,1%	2,3%	0,4%	0,7%	0,6%	0,5%
Южная Азия	3,1%	2,2%	1,9%	1,6%	1,4%	1,2%	1,1%
Юго-Восточная Азия	3,0%	3,1%	3,5%	2,0%	2,1%	1,9%	1,7%
Западная Азия	2,9%	0,0%	1,0%	1,2%	0,9%	0,8%	0,7%
Европа	1,4%	-2,5%	0,5%	0,0%	-0,3%	-0,6%	-0,9%
Западная Европа	1,4%	1,7%	0,0%	1,0%	0,7%	0,6%	0,6%
Австралия	3,4%	4,2%	-0,2%	2,9%	1,8%	1,6%	1,5%
Страны							
Китай	3,9%	0,1%	2,3%	0,2%	0,5%	0,7%	0,5%
Индия	3,3%	2,1%	1,3%	1,6%	1,2%	1,1%	0,9%
Россия			-0,8%	1,4%	1,2%	1,1%	1,0%

В Восточной Азии динамика производства зерновых после 2020 г. замедлятся, что будет связано с насыщением платежеспособного спроса (как на внут-

реннем, так и на мировом рынках), а не ограниченностью ресурсов. Наибольшими темпами будет расти спрос и производство зерновых в Юго-Восточной Азии (см. рис.13). Южная Азия покажет темп прироста зерновых ниже, чем в Юго-Восточной Азии, но выше, чем в Восточной Азии (см. рис.15).

Рисунок 13. Производство зерновых культур в Азии, млн. т



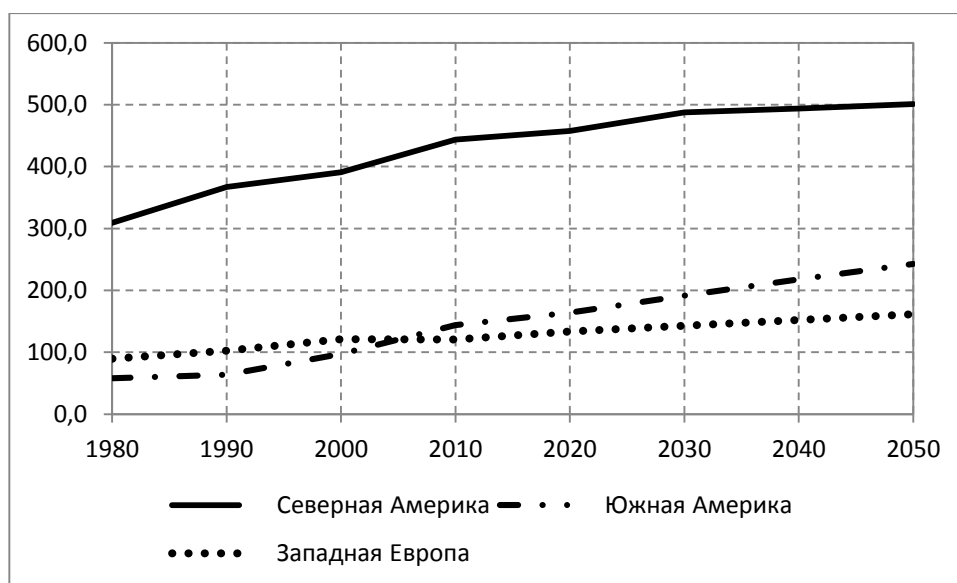
Объемы производства зерновых будут определяться увеличением урожайности и возможностью расширения посевных площадей под зерновыми. Именно в Юго-Восточной Азии существует наибольший потенциал для расширения площадей (в частности в Индонезии), а в Южной Азии такой потенциал практически полностью исчерпан. В Восточной Азии (в частности в Китае) возможно увеличение обрабатываемых площадей, в том случае, если будут разработаны технологии, которые позволят экономически рентабельно выращивать зерновые на площадях, в настоящее время не используемых для этих целей. В Китае, например, только четверть фонда обрабатываемых площадей является высокопродуктивными.

Потенциал повышения урожайности зерновых в настоящее время огромен. С точки зрения научных достижений, пожалуй, уже нет ограничений роста урожайности, ограничения наблюдаются со стороны институциональных факто-

ров и пока еще со стороны водных ресурсов. Но наиболее вероятно, что в скором времени последняя проблема сможет быть решена. В частности, как подчеркивалось выше, биотехнологические научные исследования в Китае направлены на создание суходольных сортов риса для выращивания в местах с минимальным орошением или без оно. Таким образом, биотехнологии позволят решить на уровне НИОКР проблему нехватки материальных ресурсов (удобрений, воды). Однако с институциональными факторами, такими как государственные инвестиции, кредитование, мельчайшее хозяйство, распространение новейших технологий, изыскание средств для восстановления почв, странам Азии так и не удастся справиться. Уже сейчас потенциальная урожайность на контролируемых (не испытательных) полях превышает среднюю по различным странам в 3–5 раз.

В Северной Америке и Западной Европе после 2030 г. производство зерновых будет иметь стагнационную динамику (см. рис.14). В Северной Америке это будет связано в первую очередь с сокращением обрабатываемых площадей, а в Западной Европе с достижением максимального предела их увеличения.

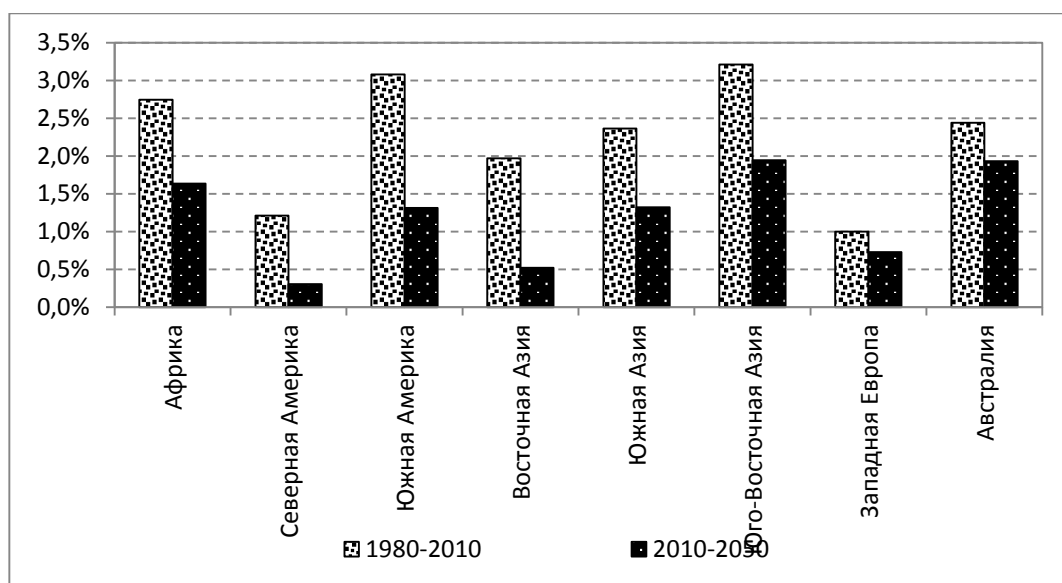
Рисунок 14. Производство зерновых в Америке и Западной Европе, млн.т



Темп прироста производства зерновых в прогнозный период будет постепенно сокращаться, что объясняется, во-первых, насыщением платежеспособно-

го спроса, изменением структуры питания для жителей большинства стран, а в ряде случаев с тем, что предыдущий высокий темп прироста детерминировался малой статистической базой, которую уже покинули все страны, кроме Африки. Наивысший темп прироста производства зерновых будет в странах Юго-Восточной Азии и Южной Америки (см. рис.15 и табл.17).

Рисунок 15. Ежегодные темпы прироста производства зерна, %



В настоящее время в мире в структуре производства зерновых культур на рис приходится примерно пятая часть (см. рис.16). Несмотря на происшедшее за последние 30 лет в ряде регионах мира изменение продовольственной диеты, доля риса в мировом зерновом производстве осталась практически постоянной. Например, в 1980-х годах она составляла 19%, а с начала 2000-х держалась на уровне 21%, а к концу прогнозного периода благодаря улучшению питания беднейшего населения (в первую очередь в Африке) этот показатель увеличится до 24% (см. рис.16).

Основным регионом–производителем риса является Азия, на которую приходится свыше 90% всего мирового производства риса (см. табл.18). Но постепенно идет перераспределение производства риса из стран Восточной Азии, в которой в 1980 г. выращивалось 41% мировых объемов риса, в страны Юго-

Восточной Азии. Так, производство риса в странах Восточной Азии упало к началу 2010-х годов до 31%, а в странах Юго-Восточной Азии возросло с 21% (1980) до 30% (2012).

Таблица 18

Производство риса-падди, млн. тонн

Регионы	1980	1990	2000	2007	2010	2012	2020	2030	2040	2050
Мир в целом	394,3	515,9	596,9	654,8	703,2	719,7	798,1	893,8	988,3	1083,3
Африка	8,6	12,7	17,5	21,0	25,9	26,8	30,4	36,0	41,7	47,4
Северная Африка	2,4	3,2	6,0	6,9	4,4	6,0	6,2	7,1	8,0	8,8
Америка	23,1	22,7	32,0	33,3	36,9	36,1	37,6	38,9	39,0	39,8
Северная Америка	6,6	7,1	8,7	9,0	11,0	9,0	12,1	13,5	15,0	16,5
Южная Америка	14,3	13,4	20,9	21,9	23,1	24,2	24,2	22,5	21,7	19,6
Азия	357,6	475,0	543,1	596,7	635,9	651,6	725,6	814,2	902,8	991,4
Центральная Азия		1,1	0,5	0,7	0,8	0,7	1,1	1,4	1,7	2,0
Восточная Азия	160,5	211,6	208,1	204,0	216,4	224,8	240,2	256,6	273,0	289,5
Южная Азия	112,2	151,6	181,6	206,2	213,3	207,8	245,0	276,7	308,4	340,1
Юго-Восточная Азия	84,5	111,4	152,4	184,8	204,3	217,2	238,3	278,3	318,3	358,4
Западная Азия	0,4	0,5	0,4	1,0	1,0	1,1	1,0	1,2	1,3	1,5
Европа	4,4	4,6	3,2	3,6	4,3	4,3	3,7	3,5	3,4	3,2
Западная Европа	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Австралия	0,6	0,9	1,1	0,2	0,2	0,9	0,9	1,2	1,4	1,5
Страны										
Китай	142,9	191,6	189,8	187,4	197,2	206,0	216,7	230,9	245,9	261,0
Индия	80,3	111,5	127,5	144,6	144,0	152,6	170,9	194,7	219,3	244,9
Россия		0,8	0,6	0,7	1,1	1,1	1,6	2,1	2,6	3,1

Источник до 2012 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014 <http://faostat.fao.org>

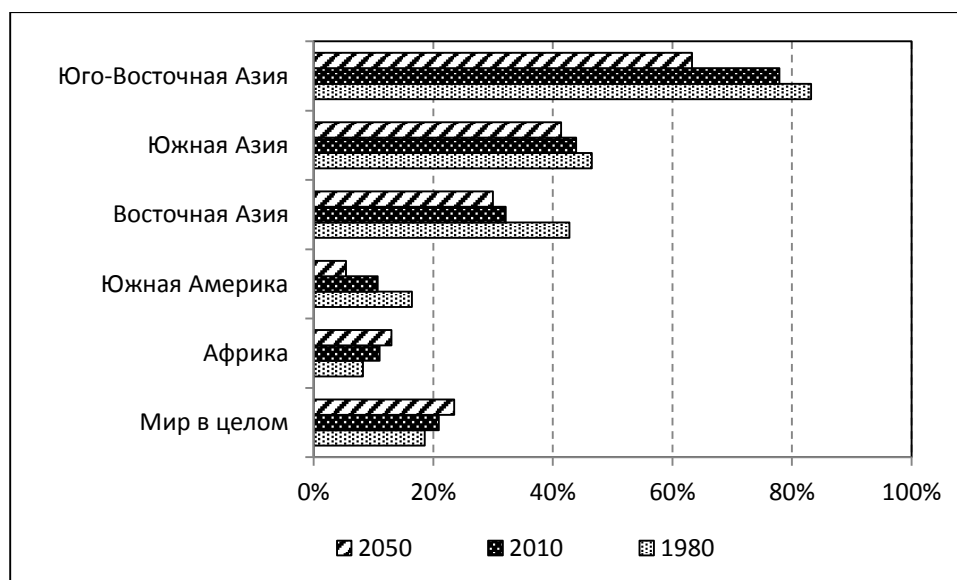
Примечание: Рис-падди – необрушенный рис, объем очищенного (шлифованного) белого риса составляет 2/3 от риса-падди.

Основной вклад в этот процесс внес Китай, где в 1980 г. производилось 36% мирового объема риса, а в 2012 г. – 28% (см. табл.18). В Юго-Восточной Азии также происходит постепенная смена лидеров. Если в 1980-х годах основным производителем риса в регионе выступала Индонезия (17% мирового производства), то к началу 2010-х годов на ее долю стало приходиться 10%, а нишу заняли

Вьетнам, Таиланд, Филиппины. Южная Азия, где главным производителем риса является Индия, несколько упрочила свои позиции как мировой производитель риса, ее доля поднялась с 28,5% (1980) до 30,3% (2010) (см. табл.18).

В прогнозный период данные тенденции сохранятся. В целом азиатский регион будет производить свыше 91% мирового объема риса. К 2050 г. доля Восточной Азии упадет до 26,7% (в том числе Китая – до 24%), а доля Юго-Восточной Азии увеличится до 33%, Южная Азия будут производить 31,4%. Таким образом, Восточная Азия, которая еще в конце XX века была основным производителем риса в регионе, займет третье место, уступив первое – Юго-Восточной Азии, а второе – Южной Азии (см. табл.18).

Рисунок 16. Удельный вес риса в производстве всех зерновых культур, %



Примечание: В расчетах учитывался рис белый очищенный (шлифованный)

Несмотря на то, что Азия еще долгое время останется основным производителем риса, в структуре производства зерновых культур в регионе доля риса будут сокращаться. В Юго-Восточной Азии на рис в 1980 г. приходилось 83% всего объема произведенного зерна, а в 2010 г. – 78%. Даже при продолжающейся смене приоритетов в производстве зерна доля риса в 2050 г. будет составлять свыше 60% (см. рис.16).

В Восточной Азии произошло наиболее сильное падение роли риса в производстве зерновых культур, с 43% до 32% за период 1980-2010 гг., главным образом за счет Китая, где данный показатель снизился с 41% до 30%. В долгосрочной перспективе роль риса будет продолжать падать, но уже не так значительно. При существенном падении ежегодных темпов прироста производства зерна в регионе (с 2% до 0,5%; см. рис.15) удельный вес риса в структуре производства сохранится на уровне 29%–30% (см. рис.16).

В странах Южной Азии в 1980–2010 гг. наблюдалась та же самая тенденция, но в более сглаженном виде – постепенное сокращение доли риса (с 47% до 44%) и возрастание доли пшеницы (с 33% до 38%). К концу прогнозного периода соотношение производства двух основных культур – риса и пшеницы – станет 41% к 42% (см. рис. 16 и 17).

Увеличивается роль Африки в мировом производстве риса: в 1980 г. на регион приходилось 2,2%, в 2010 г. – 3,7%, а в 2050 г. будет 4,4% (см. табл.18). В Африке с 1980 по 2012 гг. абсолютные показатели производства риса выросли в три раза, а к 2050 увеличатся еще почти в два раза. В структуре производства зерновых культур рис занимает в Африке относительно небольшое место, всего 11% (2010), и в дальнейшем показатель возрастет до 13% (см. рис.16). Но из-за того, что прогноз опирается на исторические тренды, возможна недооценка производства зерновых культур в регионе, в частности риса и пшеницы. При быстром развитии биотехнологий, создании новых ГМ-сортов зерновых культур и внедрении их в практику земледелия в Африке южнее Сахары подъем производства риса и пшеницы будет более значительным.

Примерно 6% мирового производства риса составляла доля американского региона в 1980 г., но уже к началу 2010-х годов она упала до 5%, и в дальнейшем должна еще сократиться до 3,7%. Причем такая тенденция будет характерна для всех субрегионов Америки (Северной, Южной, Центральной Америки) (см. табл.18). В структуре производства зерновых культур на американском континенте роль риса также уменьшается, особенно это характерно для стран Южной Америки (см. рис.16).

На мировом рынке пшеницы с 1980-х годов произошли революционные изменения. Ранее основными производителями пшеницы были страны трудосберегающего ТСП (Европа, Северная Америка), а производителями риса – страны классического землесберегающего ТСП (Южная, Юго-Восточная, Восточная Азия). Уже к началу 1990-х годов на мировом рынке пшеницы страны трудосбе-

регающего ТСП стали терять свои позиции в пользу стран Азии, в частности Южной и Восточной Азии. Но в то же время страны Азии, как было подчеркнуто выше, сохранили свой статус мировых производителей риса.

Таблица 19

Производство пшеницы, млн. тонн

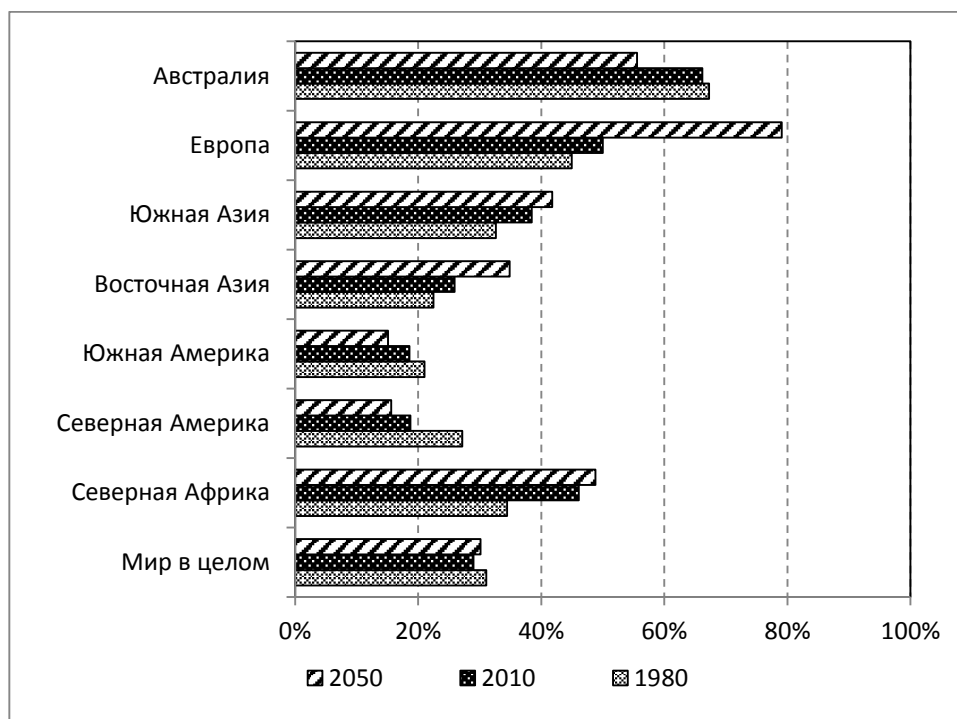
Регионы	1980	1990	2000	2007	2010	2012	2020	2030	2040	2050
Мир в целом	440,2	592,3	585,7	612,9	649,5	670,9	696,6	789,0	856,0	925,3
Африка	8,9	13,7	14,3	18,9	21,4	24,7	24,7	29,0	33,7	38,6
Северная Африка	6,3	10,3	9,9	13,6	16,0	18,2	18,2	21,6	25,3	29,2
Америка	99,2	127,2	110,9	103,0	113,7	108,7	78,7	97,0	90,3	83,5
Северная Америка	84,1	106,4	87,2	75,9	83,2	88,8	84,8	82,6	80,4	78,2
Южная Америка	12,2	16,8	20,2	23,6	26,8	16,7	29,5	32,5	34,8	36,6
Азия	129,1	203,1	254,5	287,4	290,2	311,2	349,7	400,5	451,5	502,8
Центральная Азия		20,5	15,7	26,7	20,2	18,9	24,9	29,9	35,1	40,5
Восточная Азия	56,2	99,9	100,5	110,5	116,3	122,1	138,5	156,5	174,6	192,7
Южная Азия	52,4	75,6	110,0	121,7	124,6	140,1	153,4	178,5	203,6	228,7
Юго-Восточная Азия	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
Западная Азия	20,4	27,5	28,1	28,2	28,9	30,0	32,8	35,4	38,0	40,6
Европа	191,9	233,1	183,6	189,7	201,6	195,8	215,8	230,8	244,7	260,5
Западная Европа	38,4	53,0	63,8	58,2	67,7	67,6	80,4	90,3	100,1	110,0
Австралия	10,9	15,1	22,1	13,6	22,1	29,9	27,7	31,8	35,8	39,9
Страны										
Китай	55,2	98,2	99,6	109,3	115,2	120,6	130,5	139,0	144,1	145,7
Индия	31,8	49,8	76,4	75,8	80,8	94,9	109,2	133,5	159,9	188,6
Россия		46,2	34,5	49,4	41,5	37,7	48,5	55,5	62,5	69,5

Источник до 2012 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014 <http://faostat.fao.org>

В 1980 г. на страны Европы и Северной Америки приходилось свыше 60% всего объема произведенной в мире пшеницы, а на страны Азии – 29,3%. В 2012 г. это соотношение изменилось кардинально: 42,4% мирового урожая пшеницы выращивалось в странах Европы и Северной Америки, а 46,4% – в странах Азии (см. табл.19). Главными производителями пшеницы постепенно становятся Индия и Китай, их доля в 2012 г. составляла соответственно свыше 14% и 18% мирового производства (см. табл.19).

В 2050 г. страны Запада будут производить менее 37% мирового объема пшеницы, а страны Востока – свыше 55%, причем Индия – примерно 20%, а Китай – 16% (см. табл.19). С конца 2000-х годов Индия начала входить в клуб ведущих экспортеров зерна, есть основания полагать, что данная тенденция сохранится и в дальнейшем, если в стране не будет введено запретов на экспорт зерна.

Рисунок 17. Удельный вес пшеницы в производстве всех зерновых культур, %



В структуре производства зерновых доля пшеницы растет в большинстве пшеницепроизводящих регионов мира. Заметно увеличилась за период 1980-2012 гг. ее роль в странах Южной и Восточной Азии (см. рис.17). Здесь, как отмечалось выше, происходит относительное сокращение в производстве доли риса и повышение доли пшеницы. В Южной Азии изменения выглядят следующим образом: 33% (1980), 38% (2010), 42% (2050), в Восточной Азии – 22% (1980), 26% (2010), 35% (2050) (см. рис.17).

Австралия и Россия входит пятерку ведущих экспортеров пшеницы, хотя в

них в 2012 г. производилось всего 4%–5% мирового объема пшеницы. Однако, в структуре национального производства зерновых в этих странах пшеница занимала главное место – свыше 60%. Предполагается, что в России в прогнозный период удельный вес пшеницы в производстве зерновых увеличится до 75%. Тенденции к повышению роли пшеницы в структуре производства зерновых культур характерны для всего европейского региона, где доля пшеницы с 2012 г. по 2050 г. повысится с 50% до 78%. В Западной Европе показатель возрастет за этот период с 53% до 68% (см. рис.17). Т.е. в странах Европы доминирующее положение в структуре производства сохранит за собой пшеница, на нее будет приходиться три четверти производства всех зерновых культур.

В Америке производство пшеницы в прогнозный период практически не увеличится, а в некоторых странах даже сократится (см. табл.19). В 2012-2050 гг. значительно снизится ее удельный вес в структуре зерновых – с 19% до 15–16%. Эти тенденции сформировались в течение последних тридцати лет. Новые наукоемкие технологии, ресурсы, необходимые для их внедрения, все в регионе направлялось в кукурузопроизводящую отрасль, продукт которой использовался главным образом в промышленных целях – для производства биотоплива (США), кормов. В структуре производства зерновых за период 1980-2012 гг. доля кукурузы возросла в Северной Америке с 56% до 71%, а в Южной Америке – с 51% до 68%. Главными производителями кукурузы в этих регионах являлись США и Бразилия.

3. Прогноз потребления зерна

Изменившаяся за последние 30 лет структура производства зерновых культур определялась сдвигами в структуре потребления населения. Повсеместно сокращалось использование зерновых культур для продовольственных нужд и расширялось их применение в промышленных целях. Все в большей степени увеличивался спрос на сельскохозяйственные культуры как сырье для кормовой промышленности и для промышленного производства. Демонстрационный эффект в продовольственном потреблении проявился в повышении массового спроса на продукты питания более высокой социальной группы населения, или населения богатых стран – мясо, овощи, фрукты, редкие для данного региона зерновые. За идеал принимался тип питания (диета) высокоразвитых западных

стран с высоким содержанием мясомолочных продуктов.

В среднем по миру с 1980 г. по 2010 г. продовольственное потребление зерна на душу населения практически не изменялось и составляло 146,7 кг на человека в год. При сохранении существующих тенденций показатель к 2050 г. возрастет до 151, 7 кг/чел. (см. табл.20).

Таблица 20

Продовольственное потребление зерна на душу населения, кг/чел.

Регионы	1980	1990	2000	2007	2010	2020	2030	2040	2050
Мир в целом	143,4	150,1	148,5	147,4	146,7	149,3	150,1	150,9	151,7
Африка	137,6	142,9	145,8	151,0	151,2	155,3	159,7	164,0	168,4
Северная Африка	201,7	217,0	213,1	214,8	216,3	222,0	226,0	230,0	234,0
Америка	108,3	116,5	120,9	121,9	120,0	122,3	125,3	128,2	130,2
Северная Америка	86,9	107,1	117,7	113,3	108,9	111,3	114,0	118,6	121,3
Южная Америка	112,2	109,5	109,6	116,4	117,9	116,6	118,3	120,0	121,8
Азия	152,7	162,5	159,0	155,7	154,7	165,2	169,7	175,5	180,1
Центральная Азия		197,8	164,2	186,2	185,2	186,1	187,0	187,7	188,8
Восточная Азия	153,5	169,6	158,5	147,8	148,1	160,1	165,5	170,4	175,2
Южная Азия	148,3	156,0	154,7	154,1	150,2	159,6	164,8	169,9	174,8
Юго-Восточная Азия	152,1	148,3	162,2	166,6	170,1	175,2	181,9	186,7	191,5
Западная Азия	192,5	201,2	190,7	192,8	191,8	190,9	189,6	188,4	187,1
Европа	144,9	138,6	130,7	131,4	131,3	130,2	129,3	127,5	125,6
Западная Европа	98,7	98,0	104,7	111,0	111,4	113,4	114,9	116,4	118,8
Австралия	91,8	87,6	81,8	86,2	96,9	105,6	110,4	115,7	120,3
Страны									
Китай	153,9	174,1	162,1	150,9	151,4	163,3	168,5	173,4	178,0
Индия	143,6	150,4	147,9	149,7	143,7	151,2	162,4	169,7	174,1
Россия		155,0	147,7	152,5	149,4	147,1	145,8	143,5	141,2

Источник до 2010 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014 <http://faostat.fao.org>

Примечание: Учитывается очищенный рис.

Стагнация продовольственного потребления зерна в расчете на душу населения была характерна в этот период для большинства регионов мира (за исключением Африки и Юго-Восточной Азии). В странах Америки, Западной Европы, Австралии подушевое потребление зерна не изменялось благодаря уже сложив-

шейся структуре питания, где значительное место занимали мясомолочная продукция, овощи, фрукты. Здесь подушевое продовольственное потребление зерна равнялось 90–110 кг (см. табл.20). Так как в странах Восточной Европы, в частности в России, состав диеты находился еще в стадии становления, потребление зерновых несколько сокращалось. Так, в России с 1992 г. по 2010 г. душевое потребление зерна снизилось с 155 кг/чел. до 149,6 кг/чел., однако уровня Западной Европы и Северной Америки еще не достигло. В дальнейшем здесь продолжится сокращение подушевого потребления зерна при повышении потребления мясомолочной продукции, и к 2050 г. спрос на зерно составит 141,2 кг/чел. (см. табл.20).

Два региона показали в 1980-2010 гг. повышение подушевого потребления зерновых – Африка (на 10%) и Юго-Восточная Азия (на 11%). В прогнозный период данная тенденция сохранится и в 2050 г. душевое потребление зерновых в Юго-Восточной Азии составит 191,5 кг/чел., а в Африке – 168,4 кг/чел. Причем по субрегионам Африки наблюдалась сильнейшая неравномерность: в 2010 г. в Северной Африке потребляли зерна 216,3 кг/чел., в Южной Африке – 174,0 кг/чел., в Западной Африке – 145,9 кг/чел., а в Восточной Африке – 118,7 кг/чел. Такая же неравномерность предполагается до конца прогнозного периода. В странах Северной и Западной Африки продолжится рост подушевого потребления зерновых, в Южной Африке значения показателя несколько сократятся в связи с переходом к мясной диете, а в Восточной Африке сокращающийся тренд подушевого потребления, существовавший последние 30 лет, изменится на возрастающий. Однако бедность и низкие доходы будут ограничивать рост потребления в Восточной Африке.

Неожиданные тенденции предполагаются в прогнозе для Индии и Китая. В последние тридцатилетие мы наблюдали здесь стагнацию потребления зерна на душу населения. Внутри этих стран существует огромная межрайонная неравномерность душевого потребления. В Китае, где свыше 50% составляет сельское население, состав диеты городского и сельского жителя принципиально различается. В Индии сильные отличия в потребительской корзине существует между группами населения, дифференцированными по доходам, между восточными и западными штатами. При оценке будущего зернового потребления прогноз исходит из идеи, что двум азиатским гигантам в какой-то степени удастся уменьшить неравномерность душевого потребления. В то же время прогноз не предполагает полное изменение диеты в неблагополучных районах с зерновой на мясо-

молочную, а исключительно повышение душевого потребления зерна. Например, до 174,1 кг/чел. – в Индии и до 178 кг/чел. – в Китае (см. табл.20).

Таблица 21

Продовольственное совокупное потребление зерна, млн. тонн

Регионы	1980	1990	2000	2007	2010	2020	2030	2040	2050
Мир в целом	628,1	783,4	890,4	959,8	976,7	1182,7	1326,3	1457,8	1576,7
Африка	62,8	85,8	110,8	134,6	141,0	203,8	261,0	327,9	403,0
Северная Африка	22,8	31,7	37,5	42,6	44,4	53,3	63,0	70,8	77,7
Америка	66,3	83,8	100,3	109,7	110,4	131,0	145,9	158,8	169,6
Северная Америка	22,1	30,1	36,9	38,0	37,2	46,0	51,3	55,6	60,2
Южная Америка	27,0	32,3	38,0	44,2	45,8	50,7	55,3	59,0	61,5
Азия	389,3	503,2	582,7	617,3	626,4	752,9	828,4	884,7	922,3
Центральная Азия		10,2	9,1	10,9	11,1	13,1	14,4	15,4	16,3
Восточная Азия	180,9	230,6	237,0	229,4	232,1	267,3	279,4	283,6	281,3
Южная Азия	137,9	184,5	222,3	247,0	247,6	303,2	343,7	377,9	404,1
Юго-Восточная Азия	54,3	65,6	84,3	94,8	99,0	116,7	131,5	142,6	150,8
Западная Азия	16,2	22,6	29,9	35,2	36,6	52,6	59,4	65,2	69,8
Европа	108,4	109,2	95,0	96,4	96,7	92,4	87,9	82,9	77,7
Западная Европа	16,8	17,2	19,2	20,8	21,0	22,1	23,2	23,7	24,7
Австралия	1,4	1,5	1,6	1,8	2,1	2,7	3,1	3,6	4,1
Страны									
Китай	154,9	204,0	210,5	203,9	206,7	224,0	236,9	246,9	253,4
Индия	100,5	131,4	155,8	175,7	173,6	207,4	252,3	287,6	317,9
Россия		23,1	21,7	21,8	21,4	21,6	21,7	21,9	22,1

Источник до 2010 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014 <http://faostat.fao.org>

Примечание: Учитывается очищенный рис.

В прогнозный период совокупное продовольственное потребление зерна в мире будет увеличиваться практически с теми же темпами, что и в 1980-2010 гг. (см. табл.21). Определяться этот рост будет в основном демографическими факторами. Именно в регионах с высоким темпом прироста численности населения будет наблюдаться наибольший прирост продовольственного потребления зерновых – главным образом в Африке, Южной и Юго-Восточной Азии. В Африке продовольственное совокупное потребление зерна с 1980 г. по 2010 г. увеличи-

лось в два с лишним раза, в Южной и Юго-Восточной Азии – почти в два раза. К концу прогнозного периода в Африке этот показатель возрастет почти в три раза, а в Южной и Юго-Восточной Азии – в полтора раза (см. табл.21).

Как отмечалось ранее, с начала XXI века постепенно изменялась роль сельскохозяйственных, в том числе зерновых, культур. Все в большей степени сельскохозяйственные культуры приобретали несвойственные им функции – сырьё для промышленного производства. Совокупное потребление зерна распределялось на три крупные сферы – продовольственные нужды, производство кормов для животноводства, промышленное использование для энергетического и химического секторов. В связи с резко возросшими в первом десятилетии XXI века мировыми ценами на зерно, идущего в первую очередь на промышленные нужды, усиливается конкуренция не только за само зерно, но и за ресурсы для его производства. Все больше обрабатываемой площади отвлекается от выращивания продовольственного зерна, и все больше продовольственного зерна применяется для технических нужд. В настоящее время наибольшее давление на зерновой сектор оказывается со стороны производителей биотоплива и промышленного производства комбикормов. Биоэтанол по современной технологии можно производить из любой биомассы, но практически наибольшим спросом пользуется кукуруза (производство в США и Западной Европе), сахарный тростник (в Бразилии), пшеница, рис, сорго (в Китае), древесная биомасса (в России). К основному сырью для комбикормовой промышленности из зерновых культур относятся кукуруза, ячмень, овес, пшеница, просо, из масличных культур – соя, подсолнечник. Составляя прогноз до 2050 г., мы предполагаем, что будут изобретены новые технологии, с помощью которых зерно сможет стать сырьём для более широких нужд промышленного производства. Что в свою очередь будет способствовать росту зерновых цен на мировом рынке и ограничению продовольственного платежеспособного спроса.

Удельный вес продовольственного потребления зерна в совокупном его потреблении в 1980-х – 2010-х годах в большинстве регионов мира сокращался (см. табл.22). Наименьшая доля на продовольственное потребление приходилась в странах Северной Америки, Австралии, Западной Европе – примерно 11–21% от совокупного потребления зерновых. Причем внутренняя структура потребления зерновых в этих регионах за последние 30 лет уже сложилась и вряд ли претерпит изменения в прогнозный период.

Существенное изменение структуры совокупного потребления зерновых с

1980 г. по 2010 г. произошло в Южной Америке и Восточной Азии – регионах, где наблюдалось наиболее интенсивное развитие сельского хозяйства. В Южной Америке доля продовольственного потребления зерновых уменьшилась за 30 лет с 44% до 36%, а к 2050 г. составит 29%. В Восточной Азии на продовольственные цели в 1980 г. уходило 61% совокупного потребления зерновых, в 2010 г. – 46%, а к 2050 г. снизится до 43%. Те же тенденции характерны для стран Юго-Восточной Азии, где за последние 30 лет доля продовольственного потребления упала с 78% до 54% (см. табл.22).

Таблица 22

Доля зерна, используемая для продовольственного потребления

Регионы	1980	1990	2000	2007	2010	2020	2030	2040	2050
Мир в целом	0,44	0,44	0,48	0,45	0,44	0,49	0,50	0,51	0,51
Африка	0,72	0,75	0,74	0,72	0,64	0,73	0,74	0,76	0,78
Северная Африка	0,73	0,74	0,70	0,64	0,61	0,67	0,65	0,66	0,65
Америка	0,24	0,23	0,23	0,21	0,21	0,23	0,23	0,23	0,23
Северная Америка	0,13	0,12	0,13	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13	0,14
Южная Америка	0,44	0,53	0,40	0,39	0,36	0,35	0,33	0,31	0,29
Азия	0,68	0,64	0,65	0,60	0,56	0,60	0,60	0,59	0,57
Центральная Азия		0,25	0,62	0,42	0,59	0,62	0,61	0,72	0,76
Восточная Азия	0,61	0,56	0,60	0,51	0,46	0,50	0,47	0,45	0,43
Южная Азия	0,83	0,82	0,79	0,79	0,75	0,78	0,78	0,76	0,73
Юго-Восточная Азия	0,78	0,71	0,64	0,59	0,54	0,53	0,50	0,48	0,47
Западная Азия	0,38	0,40	0,43	0,45	0,45	0,53	0,61	0,66	0,70
Европа	0,23	0,22	0,26	0,26	0,27	0,30	0,33	0,36	0,38
Западная Европа	0,20	0,22	0,22	0,21	0,21	0,25	0,27	0,30	0,33
Австралия		0,19	0,13	0,12	0,16	0,14	0,13	0,12	0,10
Страны									
Китай	0,62	0,57	0,62	0,52	0,47	0,49	0,48	0,47	0,45
Индия	0,89	0,84	0,82	0,86	0,81	0,83	0,82	0,81	0,80
Россия		0,17	0,32	0,34	0,47	0,40	0,38	0,36	0,34

Источник до 2010 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014 <http://faostat.fao.org>

При прогнозировании ситуации с зерновым потреблением в странах Азии мы предполагаем, что в определенной степени будет выполнена Программа ООН

«Цели развития тысячелетия». Повышение уровня жизни и меры по ликвидации голода приведут к тому, что удельный вес продовольственного потребления будет падать чуть медленнее, чем в период 1980-2010 гг., так как будет быстрее увеличиваться потребление зерновых в бедных группах населения. Особенно это коснется стран Южной Азии и Африки, где, во-первых, сосредоточено наибольшее число недоедающего населения, а, во-вторых, большая доля сельского населения занята в потребительском традиционном хозяйстве, слабо включенном в рыночные отношения. В этих регионах свыше 70% совокупного потребления будет уходить на продовольственные нужды (см. табл.22).

Таблица 23

Совокупное потребление зерновых, млн. тонн

Регионы	1980	1990	2000	2007	2010	2020	2030	2040	2050
Мир в целом	1413,3	1770,8	1857,3	2129,4	2238,4	2422,4	2660,3	2875,6	3071,9
Африка	86,9	113,8	148,8	187,4	219,5	277,6	351,0	417,5	497,1
Северная Африка	31,2	42,8	53,7	66,8	72,8	80,0	96,4	108,0	118,7
Америка	274,5	358,0	436,1	523,1	533,4	579,7	647,5	689,7	723,5
Северная Америка	176,1	254,2	287,6	346,9	342,0	371,6	408,8	425,6	442,5
Южная Америка	61,7	60,5	94,8	113,3	127,1	143,7	166,7	189,8	212,8
Азия	573,6	789,1	893,2	1023,6	1113,8	1250,4	1386,4	1507,0	1632,1
Центральная Азия		40,9	14,5	25,9	18,9	21,2	23,8	21,5	21,3
Восточная Азия	295,7	414,1	396,9	447,0	499,8	520,5	549,5	562,6	579,4
Южная Азия	165,8	226,3	280,4	311,9	330,5	387,9	442,7	497,6	552,5
Юго-Восточная Азия	69,8	92,1	131,2	160,8	183,2	221,5	272,5	326,9	385,8
Западная Азия	42,2	56,5	70,1	78,0	81,3	99,3	97,8	98,3	93,1
Европа	480,5	500,7	365,1	377,8	356,3	305,7	251,2	231,1	180,5
Западная Европа	85,7	77,9	86,1	98,1	100,1	88,1	86,2	79,8	75,1
Австралия	0,0	7,8	12,3	15,4	13,3	19,0	24,2	30,3	38,7
Страны									
Китай	249,1	357,3	340,2	393,6	444,3	458,1	473,2	506,3	527,6
Индия	113,5	156,3	189,7	205,3	215,2	253,3	287,2	319,6	328,2
Россия		135,1	67,7	64,1	45,7	54,0	57,1	60,8	64,9

Источник до 2010 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014 <http://faostat.fao.org>

Примечание: Учитывается очищенный рис. Совокупное потребление зерна для базового периода (1980–2010 гг.) рассчитано как баланс производства, экспорта и импорта зерновых.

Совокупное потребление зерновых в мире составляло 1,4 млрд.т в 1980 г., 2,2 млрд.т – в 2010 г., и увеличится до 3,1 млрд.т в 2050 г. (см. табл.23). Наиболее быстрый рост совокупного потребления зерновых в 1980–2010 гг. наблюдался в Африке и Юго-Восточной Азии – на 153% и 162%, соответственно. Та же динамика сохранится и в прогнозный период, в 2010–2050 гг. в Африке совокупное потребление зерновых возрастет на 127%, а в Юго-Восточной Азии на 111%.

4. Прогноз баланса производство/потребление зерна

При прогнозировании мы исходим из того, что мировой баланс производство/потребления зерна и мяса будет поддерживаться на нейтральном уровне, с небольшим переходящим запасом (см. табл.24). Этот стабильный баланс будет обеспечиваться *регуляторами* мирового рынка. Как ни парадоксально именно волатильность цен на продовольствие на мировом рынке будет формировать механизмы сдерживания перепроизводства, с одной стороны, и образования глобального дефицита, с другой. При этом прогноз, рассчитанный для трендового варианта развития, предполагает, что процессы глобализации не будут свернуты вследствие политических катаклизмов.

В отношении региональных балансов резкой смены векторов развития не произойдет – регионы с существующим дефицитом зерна и в дальнейшем останутся импортозависимыми, а регионы с избытком зерна будут экспортёрами. Хотя заметно изменится количественное соотношение экспорт/импорт зерновых по регионам.

Африка является в настоящее время самым импортозависимым регионом на мировом рынке зерна. В 2010 г. внешнеторговый баланс (экспорт–импорт) зерновых в Азии равнялся (–)62,5 млн.т, причем с 1980 г. он вырос в 3,6 раза. В 2010 г. дефицит зерна в регионе составлял 28% совокупного потребления. Несмотря на то, что в 2012–2050 гг. Африке ожидается достаточно высокий темп прироста производства зерновых (в среднем 1,6% в год), рост населения и повышение стандартов душевого потребления приведут к тому, что дефицит зерна в регионе к 2050 г. увеличится до (–)197 млн.т (более чем в три раза от сегодняшнего дня), и составит 40% совокупного потребления. Сохранит свою зависимость от импорта зерна Северная Африка, как и в современный период, дефицит зерна здесь к 2050 г. составит 50% от совокупного потребления. Таким образом, Афри-

ка и особенно Африка южнее Сахары, согласно трендовому варианту прогноза, не только не избавится от импортной зависимости, но и значительно ее углубит. Ни темпы расширения площадей, заложенные в прогнозе, ни новые технологии, которые могут быть внедрены в социально-экономических условиях Африки (мы не говорим – разработаны для ее климатических условий), не смогут решить ее продовольственных проблем.

Таблица 24

Дефицит (–), избыток (+) зерновых продовольственных культур, млн. тонн

Регионы	1980	1990	2000	2007	2010	2020	2030	2040	2050
Мир в целом	3,0	7,1	2,1	6,1	3,9	5,0	4,6	1,1	1,0
Африка	-17,2	-24,6	-43,0	-55,1	-62,5	-97,0	-133,8	-160,4	-196,9
Северная Африка	-12,8	-19,2	-28,1	-32,4	-38,1	-40,8	-50,7	-55,5	-58,8
Америка	117,7	102,8	85,2	109,3	95,7	87,5	64,1	55,3	53,7
Северная Америка	133,2	112,7	103,2	113,4	101,7	86,3	79,1	68,4	58,8
Южная Америка	-3,7	3,0	2,7	18,5	17,0	20,2	24,6	28,0	30,0
Азия	-63,2	-77,0	-80,0	-68,8	-95,1	-109,7	-97,1	-66,5	-37,7
Центральная Азия		-6,8	4,6	5,9	5,5	8,8	12,4	21,4	28,9
Восточная Азия	-45,5	-52,6	-37,9	-37,0	-50,8	-54,7	-51,4	-35,6	-26,8
Южная Азия	-5,1	-9,2	-11,1	1,1	-6,5	-8,8	-8,0	-6,7	-4,9
Юго-Восточная Азия	-2,1	-0,9	-7,4	-6,0	-8,5	-7,8	-9,2	-8,9	-8,2
Западная Азия	-10,4	-14,3	-28,1	-32,9	-34,8	-47,1	-40,9	-36,7	-26,8
Европа	-53,5	-8,3	18,9	32,9	46,8	78,8	122,8	141,2	148,9
Западная Европа	4,0	24,8	35,1	12,0	20,8	45,2	56,4	72,2	86,4
Австралия	19,5	15,0	21,8	9,0	20,1	25,3	28,5	31,6	33,0
Страны									
Китай	-16,4	-16,4	3,9	1,8	-11,5	-16,4	-7,9	-5,2	-3,1
Индия	0,3	0,5	2,8	7,0	4,7	8,2	11,3	20,9	25,4
Россия		-31,6	-3,6	15,8	22,5*	18,9	22,5	26,5	30,1

Источник до 2010 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014 <http://faostat.fao.org>

Примечание: До 2010 г. в таблице приведены данные внешнеторгового баланса (экспорт-импорт) зерновых. При расчетах учитывался очищенный рис.

* Так как в 2010-2011 гг. в России действовал запрет на экспорт некоторых зерновых культур, то в таблице приведены данные за 2012 г.

В настоящее время наибольший поток импорта зерна поступает в Азию. В 2010 г. внешнеторговый баланс зерновых составил (–)95,1 млн.т, причем с 1980 г. он вырос на 50%. Однако в среднем по азиатскому региону дефицит зерна по отношению к совокупному потреблению за последние 40 лет составлял относительно стабильную величину 9–10%. Предполагается, что высокие темпы роста импорта зерновых сохранятся в Азии до середины 2020-х годов, а затем постепенно станут падать, и к 2050 г. импорт снизится до 37,7 млн.т (см. табл.24). Сократится и относительная зависимость потребления зерна от импорта – доля дефицита зерна в совокупном потреблении составит в 2040 г. 4%, а в 2050 г. всего 2%. Вклад всех субрегионов Азии в повышение совокупного регионального самообеспечения будет достаточно равномерным.

Единственным зерноизбыточным субрегионом в Азии является Центральная Азия, а именно – Казахстан, в прогнозный период он сначала постепенно, а с середины 2020-х годов ускоренными темпами будет наращивать экспорт зерновых.

Восточная Азия, которая с 1980 г. по 2010 г. снизила зависимость от импорта зерновых на 5 процентных пунктов (доля дефицита зерновых в потреблении сократилась с 15% до 10%), продолжит тенденцию, направленную на усиление самообеспечения, и доля импорта упадет еще на 5 процентных пунктов – до 5%. Абсолютные показатели дефицита зерновых уменьшатся с 50,8 млн.т до 26,8 млн.т (см. табл.24). Нельзя утверждать, что страны Восточной Азии откажутся от импорта, но вероятнее всего перераспределятся потоки импорта, большая его часть будет осуществляться внутри субрегиона.

Южная и Юго-Восточная Азия будут следовать в русле той же тенденции сокращения зависимости от импорта, но эти два крупных субрегиона и в период 1980–2010 гг. на 95–98% обеспечивались зерном за счет внутреннего производства. В дальнейшем дефицит зерна в них уменьшится, и к 2050 г. самообеспеченность возрастет до 98–99% от совокупного потребления.

В Западной Азии потребление зерновых достигло максимума в начале 1990-х годов и начало постепенно сокращаться, следовательно, увеличение совокупного потребления будет обеспечиваться исключительно демографическими факторами. В прогнозе предполагается, что скорость прироста производства останется неизменной. Дефицит зерна, который увеличивался с 1980 г. по 2010 г., с середины 2020-х годов начнет снижаться – с 34,8 млн.т (2010 г.) до 26,6 млн.т (2050 г.), или с 43% до 29% доли от совокупного потребления.

В целом для азиатского региона в прогнозе предполагается довольно резкое сокращение зависимости от импорта зерна. Сельское хозяйство таких стран как Китай, Индия, Таиланд, Вьетнам обеспечит внутрирегиональный избыток зерна, который в определенной степени будет замещать импортные потоки из других регионов. Индия, Таиланд, Вьетнам на сегодняшний день входят в группу ведущих экспортеров зерна. Если не будет введено внешнеторговых ограничений, то только Индия в 2050 г. сможет экспортировать 25 млн.т зерна, из них более половины составит пшеница. Китай ориентируется в потреблении зерновых на самообеспечение, поэтому сальдо внешней торговли зерном в стране поддерживается в основном на нейтральном уровне, но в неурожайные годы при недостатке производства он может импортировать небольшое его количество (не более 2–3% от совокупного потребления). Такая же политика сохранится и в первой половине XXI века, внутреннее производство зерна будет обеспечивать собственные нужды. Однако при возможности китайские сельскохозяйственные ТНК будут стремиться расширить производство зерна за пределами страны для последующего его экспорта. Например, уже в настоящее время они действуют в Лаосе, Камбодже, выращивая редкие сорта риса для потребления в Японии. Известны попытки (пока неудачные) получить разрешение на организацию компаний по производству зерна в России. В ближайшей перспективе можно ожидать возделывание вновь созданных сортов риса в Африке.

Три региона в мире в настоящее время являются экспортными донорами зерна: Америка, Европа, Австралия, и в основном их положение сохранится. В то же время в связи с низкими темпами прироста производства зерна в Северной Америке избыток зерна, который за последние 30 лет уже сократился на 30%, в прогнозный период еще более уменьшится. Так, если в 2012 г. он равнялся 101,7 млн.т, то в 2050 г. будет 58,8 млн.т. Наибольший прирост избытка зерна при существующих тенденциях покажет Европа (см. табл.24), что будет вызвано сокращением потребления зерновых в регионе из-за уменьшения численности населения. Если же предположить, что усилится миграция в Европу, которая вызовет увеличение потребления зерновых, то избыток зерна автоматически уменьшится. Россия и Австралия постепенно будут увеличивать экспорт зерна (пшеницы) на мировом рынке. Чистый экспорт зерна из Австралии за последние 30 лет был примерно на уровне 15–20 млн.т. К 2050 г. он увеличится еще на 50–60%, и достигнет 33 млн.т (см. табл.24). С начала 2000-х годов Россия быстрыми темпами наращивала экспорт зерновых, в основном пшеницы. В 2012 г. Россия

вывезла 22,5 млн.т, в 2013 г. – 19 млн.т зерна, в 2014 г. – свыше 23 млн.т., а 2015 должен подняться до 26 млн.т. Однако с 1 февраля 2015 г. введены таможенные пошлины на экспорт пшеницы, что вероятно снизит темпы прироста экспорта зерновых. Поэтому, исходя из политики государства по развитию мясного животноводства и, как следствие, повышения внутреннего спроса на зерно, предполагается, что экспорт зерна из России в прогнозный период не превысит 30 млн.т.

Направления мировой торговли зерном

Прогноз исходит из того, что большие торговые потоки продовольствия будет замкнуты внутри регионов, за исключением тех случаев, когда они будут регулироваться ВТО. Стремление большинства развивающихся стран Азии к самообеспечению зерном, мясом и другим продуктами питания еще больше усилится. В основном межрегиональные закупки данного региона будут касаться кормовых культур (для организации собственного производства мяса), технических культур и культур для фармацевтической промышленности. Донором будет выступать Южная Америка (корма), Северная Америка (технические культуры) и Западная Европа (лекарственные растения). Проблема обеспечения продовольствием стран Африки не только не будет решена, но даже усилится. Даже если цели «Декларации тысячелетия ООН» будут частично реализованы, рост населения в Африке не позволит ей достичь самообеспеченности продовольствием, даже при относительно высоких темпах его прироста. Практически единственными реальными донорами могут выступить Европа и Северная Америка. Южная Америка также станет ведущим игроком на мировом рынке продовольствия, но резервов ее производства даже к 2050 г. будет недостаточно. В то же время производство сельскохозяйственной продукции в Африке будет интернационализироваться, ТНК будут усиливать свое присутствие (сейчас весь бизнес застыл в ожидании новых аграрных технологий для африканского континента). Однако пройдет еще очень много времени пока земли, занятые традиционных сельским хозяйством, будут включены в современное зерновое производство, а зерновое хозяйство станет товарным.

ГЛАВА IV

МЯСНОЙ СЕКТОР

В период 1980–2010 гг. произошли кардинальные изменения в мировом животноводческом комплексе. В первую очередь значительно расширилась география мясного производства. Помимо традиционных мировых производителей мяса, таких как Европа, Северная Америка, Австралия, на передние рубежи вышли регионы Восточной Азии, Южной Америки и, в меньшей степени, Юго-Восточной Азии. В отличие от стран Европы, Северной Америки, Австралии, где животноводство развивалось в большей или в меньшей степени интегрировано с растениеводческим комплексом, который брал на себя производство кормовой базы, в регионах Восточной Азии, Южной Америки, Юго-Восточной Азии товарный мясной сектор был создан полностью на промышленной основе. В этих странах, где два сектора сельского хозяйства – животноводство и растениеводство – исторически развивались дезинтегрировано, ресурсов растениеводства абсолютно не хватало на формирование кормовой базы для животноводства. Поэтому животноводческий комплекс возник только тогда, когда международное разделение труда вышло на новые ступени, и производство кормов выделилось в отдельный промышленный комплекс. Национальные особенности питания и условия промышленного содержания животных в определенной степени ограничили тип производства мяса в Восточной и Юго-Восточной Азии, которое ориентированно в наибольшей степени на свиноводство и птицеводство³⁴.

В связи с развитием животноводства в Восточной, Юго-Восточной Азии, Южной Америке обращают на себя внимание следующие аспекты. Во-первых, резко усилилось отвлечение ресурсов от производства продовольственных культур в пользу кормовых (в частности кукурузы, сои). Во-вторых, увеличился спрос на мировом рынке на промышленные корма и кормовые культуры, что подействовало на динамику мировых цен и еще больше подтолкнуло первый процесс. В-третьих, использование ряда сельскохозяйственных культур для производства биотоплива и товаров химической промышленности привело к тому, что на рынке появился новый тип конкуренции – уже не только в отношении природных ресурсов между продовольственными и кормовыми культурами, но и в отноше-

нии самих культур между кормовыми целями и химическим их использованием. В рамках современных технологий это будет касаться кукурузы (корма/биоэтанол) и масличных культур (корма/биодизельное топливо).

В настоящее время видится практически очень мало факторов, которые могут ограничить рост мирового производства мяса. Например, уже сейчас Бразилия экспортирует свыше 6 млн.т мяса, а в ближайшие два года увеличит эту цифру до 9 млн.т., недалеко то время, когда Китай выйдет в мировые экспортеры мяса. Однако попробуем предположить, что же будет лимитировать мясной комплекс в прогнозный период, как со стороны производства, так и со стороны потребления.

Со стороны производства промышленное (товарное) производство мяса будут ограничивать: во-первых, конкуренция за производственные ресурсы, в первую очередь за использование сельскохозяйственных культур для кормовых, технических и химических нужд; во-вторых, те экологические нарушения (загрязнение воздуха и воды), которые выявились в последнее время в связи с резким увеличением промышленного содержания скота и птицы; в-третьих, повышение энергоемкости промышленного производства мяса, в частности мяса птицы.

Со стороны потребления можно указать на следующие факторы. Повышению спроса на мясо в мире, в частности в странах Азии, способствовали демонстрационный эффект, повышение подушевых доходов, процессы урбанизации. Главным же ограничителем потребления будет выступать платежеспособный спрос на мясо, на который будет воздействовать неравномерность распределения доходов, невысокие темпы урбанизации, большая доля традиционного (натурального) хозяйства в аграрном секторе, национальные стандарты потребления.

Мы не рассматриваем проблемы традиционного животноводческого хозяйства (кочевого, отгонно-пастбищного), которые будут зависеть от экологического состояния и размеров пастбищных угодий. Хотя этот тип животноводства продолжает сохраняться в ряде стран Азии и Африки, но в мировом производстве мяса он занимает ничтожную часть.

1. Прогноз производства мяса

Прогнозирование производства мяса осуществлялось на основе продления трендов подушевого его производства и прогноза численности населения.

Наиболее высокие показатели производства мяса на душу населения в Австралии, Северной Америке и Западной Европе. Однако в Австралии уже в 1980 г. был достигнут определенный баланс поддушевого производства и потребления мяса, и изменения этого показателя вплоть до 2050 г. наблюдаться не будут. В Северной Америке и Западной Европе, где еще есть резервы повышения поддушевого производства мяса, с рубежа XX–XXI вв. темпы его прироста резко снизились (см. табл.25). Такие же тенденции были заложены в прогнозе на период 2012–2050 гг.

Таблица 25

Производство мяса на душу населения, кг/чел.

Регионы	1980	1990	2000	2007	2010	2012	2020	2030	2040	2050
Мир в целом	30,7	33,7	37,5	41,0	42,4	42,7	45,8	49,7	53,6	57,5
Африка	14,0	13,9	14,3	15,4	15,9	15,6	16,1	16,7	17,3	17,9
Северная Африка	13,7	15,9	21,1	23,1	24,5	26,0	28,2	32,0	35,7	39,5
Америка	69,2	70,9	88,1	98,5	98,4	99,0	107,9	118,3	128,8	139,3
Северная Америка	106,0	111,3	132,1	136,8	134,6	133,4	140,5	146,8	152,3	158,9
Южная Америка	50,4	53,7	75,0	93,8	95,5	98,0	107,8	123,5	139,1	154,8
Азия	11,1	16,1	23,5	27,0	29,2	29,7	35,4	41,6	47,7	53,9
Центральная Азия		41,3	27,2	34,7	37,7	39,1	48,2	58,7	69,2	79,7
Восточная Азия	15,9	25,3	41,9	48,5	53,2	53,9	66,2	79,1	91,9	104,8
Южная Азия	4,9	5,7	6,1	7,0	7,5	7,6	8,1	8,9	9,7	10,6
Юго-Восточная Азия	10,2	13,9	18,3	24,7	27,0	27,9	31,1	36,5	42,0	47,5
Западная Азия	16,2	21,1	22,9	24,2	25,9	27,8	29,3	32,3	35,4	38,5
Европа	72,7	80,9	70,7	73,1	76,6	78,1	75,6	75,8	75,9	76,1
Западная Европа	97,1	103,8	101,0	97,5	104,3	103,9	106,3	108,1	110,0	111,9
Австралия	180,4	179,1	192,5	197,3	177,4	180,5	183,5	183,9	184,3	184,8
Страны										
Китай	14,7	25,1	44,3	51,6	56,8	57,6	71,6	86,2	100,7	115,3
Индия	3,8	4,2	4,3	4,8	5,1	5,1	5,4	5,8	6,2	6,6
Россия		55,5	30,3	40,1	50,2	56,8	60,0	64,0	68,0	72,0

Источник до 2012 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014 <http://faostat.fao.org>

В 1980–2010 гг. резко изменилась география животноводческого комплекса. Начало его активное формирование в странах Южной Америки, Восточной и

Юго-Восточной Азии. Регионы с рубежа 1980–1990-х годов стали быстро наращивать подшевое производство мяса – за период 1990–2012 гг. данный показатель увеличился более чем в два раза. В случае если этот процесс будет продолжаться и в прогнозный период, то к 2050 г. Южная Америка по объемам производства мяса на душу населения догонит Северную Америку, а Китай – Западную Европу (см. табл.25).

Таблица 26

Совокупное производство мяса, млн. тонн

Регионы	1980	1990	2000	2007	2010	2012	2020	2030	2040	2050
Мир в целом	136,7	179,4	229,9	273,4	293,5	302,4	357,5	425,0	489,3	548,3
Африка	6,7	8,7	11,5	14,7	16,4	16,9	21,1	27,2	34,5	42,8
Северная Африка	1,6	2,3	3,7	4,6	5,1	5,4	6,8	8,9	11,0	13,1
Америка	42,8	51,6	74,2	89,9	92,8	95,3	111,9	132,5	152,4	168,0
Северная Америка	27,0	31,4	41,7	46,1	46,6	47,0	54,6	61,5	67,3	73,4
Южная Америка	12,2	15,9	26,1	35,8	37,6	39,4	46,8	57,7	68,4	78,2
Азия	28,6	50,7	87,3	108,8	121,8	126,3	158,1	193,1	224,7	251,2
Центральная Азия		2,1	1,5	2,1	2,3	2,5	3,4	4,5	5,7	6,9
Восточная Азия	18,8	35,0	63,1	76,0	84,8	86,9	110,5	133,5	153,0	168,2
Южная Азия	4,6	6,8	8,8	11,4	12,6	13,1	15,4	18,6	21,7	24,4
Юго-Восточная Азия	3,6	6,2	9,6	14,2	16,1	17,1	20,7	26,4	32,1	37,4
Западная Азия	1,6	2,8	4,2	5,2	6,0	6,7	8,1	10,1	12,3	14,4
Европа	54,5	63,9	51,6	53,8	56,7	57,9	61,8	66,9	72,0	77,1
Западная Европа	16,6	18,4	18,6	18,5	19,9	19,9	20,9	21,9	22,9	23,9
Австралия	2,7	3,1	3,7	4,2	4,0	4,2	4,7	5,2	5,7	6,2
Страны										
Китай	14,8	29,9	58,0	70,5	79,0	81,1	98,2	120,2	137,7	151,4
Индия	2,6	3,7	4,4	5,6	6,2	6,3	7,3	8,9	10,4	12,0
Россия		8,3	4,4	5,8	7,2	8,1	8,3	8,7	9,0	9,3

Источник до 2012 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014 <http://faostat.fao.org>

В настоящее время свыше 40% мирового производства мяса приходится на Азию, в то время как в 1980 г. на этот регион производил всего 20% (см. табл.26). Ежегодные темпы прироста совокупного производства мяса в Азии были выше 5% (см. рис.18). Несмотря на то, что темпы прироста замедлятся, к 2050 г. более

45% мирового производства мяса будет сосредоточено в Азии.

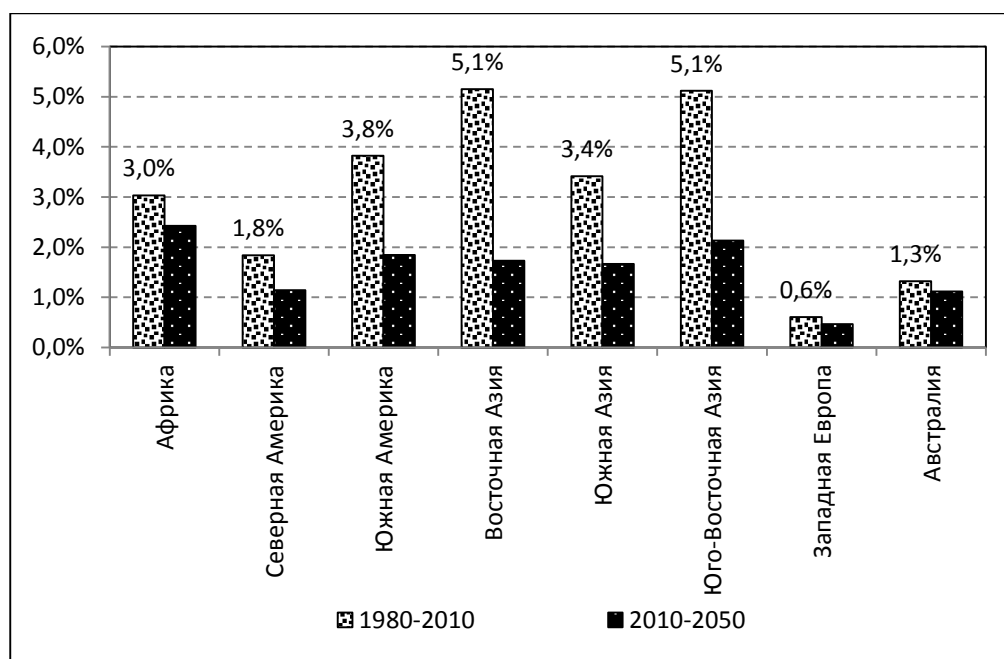
Ведущим мировым производителем мяса с начала 2000-х годов стал регион Восточной Азии, а точнее – Китай. Китай занимает первое место в мире по производству свинины, второе – по производству бройлеров. За период 1980–2012 гг. совокупное производство мяса в Китае выросло с 14,8 до 81,1 млн.т, т.е. в пять с половиной раз (ежегодный темп прироста 5,7%). Если этот тренд сохранится, то к 2050 г. совокупное производство мяса в Китае увеличится до 151,4 млн.т., и Китай уже к концу второго десятилетия XXI века преодолеет отрицательное сальдо во внешней торговле мясом – станет его экспортером (см. табл.30). В совокупном производстве мяса в регионе Восточной Азии преобладает, и будет преобладать свинина и мясо птицы, что связано с национальными особенностями питания, условиями содержания и кормовой базой. Корма (кукуруза и соя) в значительной степени будут импортироваться из-за рубежа, главным образом из Бразилии, и частично из США и Канады.

Юго-Восточная Азия и Южная Азия также показали быстрый рост совокупного производства мяса, в 1980–2010 гг. ежегодный темп прироста составил 3,4% и 5,1%, соответственно (см. рис.18). Так, за период 1980–2012 гг. в Юго-Восточной Азии производство мяса поднялось с 3,6 млн.т до 17,1 млн.т, а в Южной Азии – с 4,6 млн.т до 13,1 млн.т., к 2050 г. показатели увеличатся до 37,4 млн.т и 24,4 млн.т, соответственно (см. табл.26). Однако такое увеличение мясного производства в этих двух регионах объясняется различными факторами. В Южной Азии оно было связано исключительно с быстрым демографическим ростом, ибо подушное производство в период 1980–2010 гг. изменилось незначительно – с 4,9 кг/чел до 7,5 кг/чел. В Юго-Восточной Азии, наоборот, за этот период произошло определенное повышение подушного производства мяса (хотя и не такое значительное как в Восточной Азии) – с 10,2 кг/чел до 27 кг/чел., и вклад демографического фактора в динамику совокупного производства мяса составил не более 50%.

По объемам производства мяса интересно обратить внимание на страны Южной Америки. В период 1980–2010 гг. темп прироста производства мяса составлял в регионе 3,8% в год. В дальнейшем ежегодный темп прироста несколько снизится, но совокупные объемы производства в 2050 г. в Южной Америке будут выше, чем в Северной Америке или Европе (см. табл.26, рис.18). Главным двигателем увеличения мясного производства в Южной Азии была в 1990–2010 гг. Бразилия, где в 1990 г. было сосредоточено 50% совокупного производства мяса в

регионе, а в 2010 г. – уже свыше 60%. В стране было не только создано эффективное экспортоориентированное мясное производство, но создано на собственной кормовой базе. Южная Америка уже с начала 2000-х годов является главным мировым экспортером мяса и останется им до 2050 г. (см. табл.29).

Рисунок 18. Ежегодные темпы прироста производства мяса, %



В 1980–2010 гг. хорошими темпами (3,0% в год) наращивали производство мяса страны Африки, однако подушевое производство в регионе находилось на очень низком уровне – примерно 15 кг на человека в год, и практически за весь период не изменялось (ср. табл.25 и 26). Эти тенденции сохраняются в регионе и в прогнозный период, хотя после 2040 г. немного увеличится подушевое производство мяса – до 18 кг/чел. В итоге в Африке для полного удовлетворения платежеспособного спроса сформируется достаточно большая нехватка мяса (см. табл.29).

В Северной Америке, Европе, Австралии темпы роста производства мяса в период 2010–2050 гг. сохранятся на уровне, сложившемся в 1980–2010 гг., кардинальных изменений в мясном производстве в регионах не произойдет. Эти ре-

гионы останутся экспортерами мяса.

В целом 1980–2010-е годы были периодом формирования мясного комплекса в Восточной Азии и Южной Америке, и частично в Юго-Восточной Азии. Благодаря повышению подушевых доходов, демонстрационному эффекту, демографическому переходу к новым режимам роста в определенных группах населения возникли потребности в более сбалансированном питании. Можно предположить, что все более широкие группы населения с ростом доходов будут вовлекаться в этот процесс. Ограничения на производство мяса будет накладывать кормовая база, для производства которой пришлось бы отвлекать все больше площадей не только от основных продовольственных культур (что вполне реально), но вероятно и от технических, что практически невозможно, ибо востребованность их на мировом рынке не уменьшится. Поэтому темпы роста мясного комплекса в прогнозный период несколько сократятся.

2. Прогноз потребления мяса

В последнее тридцатилетие рост потребления мяса в основном происходил в быстроразвивающихся странах Азии, Южной Америки, Африки, где в потребительских предпочтениях социальных групп населения с высокими доходами преобладали продукты животного происхождения. Причем демонстрационный эффект по мере увеличения душевых доходов охватывал и группы со средними доходами. Наиболее высокие ежегодные темпы прироста совокупного потребления мяса в 1980-2010 гг. наблюдались в странах Восточной Азии (5,2% в год) и Юго-Восточной Азии (5,1% в год) (см. рис.19). Причем в Китае аналогичный показатель достиг 5,8% в год. Чуть ниже темпы прироста потребления мяса были в Южной Америке – 3,2% в год и в странах Ближнего Востока – около 4% в год. В Северной Америке, Европе – странах, где мясная диета уже давно преобладает и подушевое его потребление практически не изменялось, темпы прироста совокупного потребления мяса были на уровне 0–1% в год (см. рис.19). Здесь рост потребления определялся только изменением численности населения, потребление же мяса на душу населения составляло в странах Северной Америки и Австралии 110-120 кг на человека в год, в Европе – около 75 кг/чел., в Западной Европе – 80-90 кг/чел., а в России – чуть более 60 кг/чел. (см. табл.27).

Напротив, в странах Азии, Южной Америки, Африки в 1980-2010 гг.

наблюдалось значительное повышение потребления мяса на душу населения.

Таблица 27

Потребление мяса на душу населения, кг/чел.

Регионы	1980	1990	2000	2007	2010	2020	2030	2040	2050
Мир в целом	30,6	33,7	38,2	41	41,9	45,7	49,5	53,4	57,2
Африка	14,6	14,8	15,4	17,3	17,6	18,0	19,0	19,9	20,9
Северная Африка	15,2	17,2	21,4	24,5	24,1	27,2	30,3	33,4	36,5
Америка	68,8	69,1	82,8	86,7	85,7	92,7	99,1	105,6	112,0
Северная Америка	107,5	111,1	120,5	124	117,6	124,1	128,1	132,0	136,0
Южная Америка	46,1	47,5	67,1	70,6	73,4	83,9	94,1	104,2	114,4
Азия	11,4	16,8	26	28,8	30,8	38,1	44,8	51,6	58,3
Центральная Азия		39,1	27,7	37,5	39,1	45,1	50,3	55,6	60,5
Восточная Азия	16,2	26,8	47,8	51,9	56,4	65,0	73,6	82,2	90,8
Южная Азия	4,8	5,7	5,7	6,7	7,0	7,5	8,1	8,8	9,4
Юго-Восточная Азия	9,8	13,4	18,1	25,0	26,4	30,6	36,0	41,5	46,9
Западная Азия	22,8	26,4	30,4	35,0	36,1	39,9	44,3	48,7	53,1
Европа	72,6	79,8	70,4	76,5	76,4	75,3	75,5	75,7	75,9
Западная Европа	94,8	95,5	90,5	86,8	86,9	84,8	81,9	79,0	76,1
Австралия	108,5	112,3	109,5	121,0	111,5	112,0	112,6	113,2	113,9
Страны									
Китай	14,6	25,7	48,7	52,9	58,2	67,7	77,2	86,7	96,2
Индия	3,7	4,3	3,9	4,3	4,4	4,5	4,7	4,8	5,0
Россия		61,2	39,9	60,3	62,9	66,4	70,6	72,7	75,5

Источник до 2010 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014 <http://faostat.fao.org>

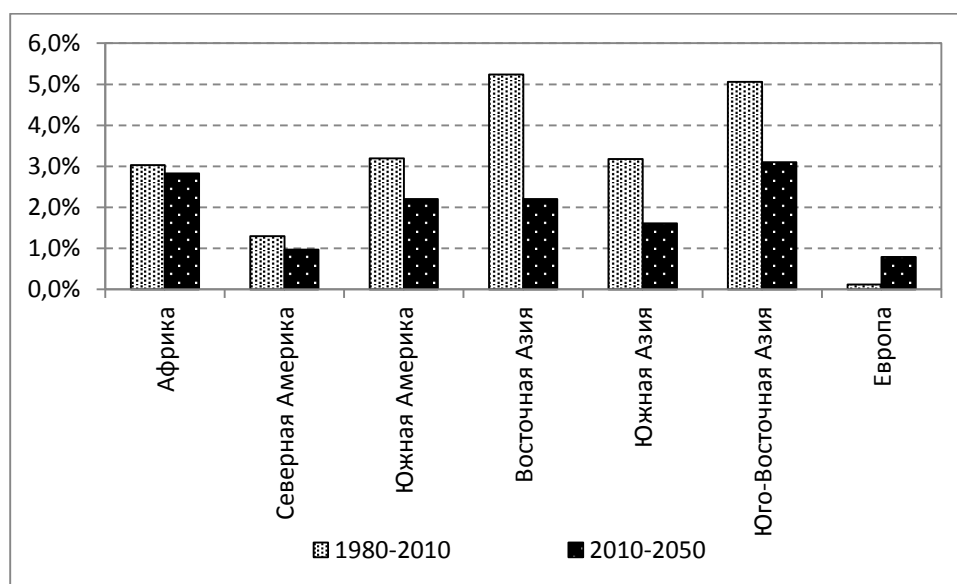
Из-за национальных особенностей питания, обусловленных религией, между субрегионами Азии существовала большая дифференциация по типу и количеству потребления мяса. В Восточной Азии свыше 60%, а в Юго-Восточной Азии свыше 40% потребления мяса приходилось в 2010 г. на свинину, и еще от 20% до 40% – на мясо птицы. В Китае, например, в структуре мясного потребления 68% занимает свинина и 22% мясо птицы. В Южной Азии в силу религиозных запретов основным спросом пользуется мясо птицы, в Западной Азии – баранина и говядина.

Наиболее быстрый рост подушевого потребления мяса был в странах Во-

сточной и Юго-Восточной Азии. В Восточной Азии показатель увеличился с 16,2 кг/чел. (1980) до 56,4 кг/чел. (2010), а в Китае – с 14,6 кг/чел. до 58,2 кг/чел. По всем признакам в прогнозный период тренды роста подушевого потребления мяса сохранятся, и уже к 2040 г. Восточная Азия достигнет, а в 2050 г. превзойдет уровень Западной Европы (см. табл.27).

Страны Юго-Восточной Азии, где подушевое потребление мяса за последние 30 лет возросло с 9,8 кг/чел. (1980) до 26,4 кг/чел. (2010), будут следовать в русле восточноазиатской тенденции, но на более низком уровне (см. табл.27). Различие показателей обусловлено в первую очередь тем, что рост средних душевых доходов в большинстве стран Юго-Восточной Азии отстает от аналогичного показателя в странах Восточной Азии.

Рисунок 19. Ежегодные темпы прироста совокупного потребления мяса, %



В Южной Азии, где достаточно сильны традиции вегетарианства, и большая часть сельского населения занята в традиционном хозяйстве (соответственно придерживается традиционного типа питания), величина душевого потребления мяса самая низкая в мире. За 30 лет подушевое потребление мяса в регионе поднялось с 4,8 кг/чел. (1980) до 7 кг/чел. (2010), а в Индии – с 3,7 кг/чел. до 4,4 кг/чел. (см. табл.27). При этом Индия экспортировала в 2012/13 г. 1,3 млн.т мя-

са³⁵. В перспективе положение в странах Южной Азии в отношении перехода на мясную диету изменится незначительно, в частности в Индии в 2050 г. подушевое потребление мяса не превысит 5 кг/чел., а во всем регионе – 9,5 кг/чел (см. табл.27).

Таблица 28

Совокупное потребление мяса, млн. тонн

Регионы	1980	1990	2000	2007	2010	2020	2030	2040	2050
Мир в целом	134,0	175,7	229,4	266,8	278,9	350,2	424,8	489,1	544,0
Африка	6,7	8,9	11,7	15,4	16,4	23,6	31,0	39,8	50,0
Северная Африка	1,7	2,5	3,8	4,9	5,0	6,5	8,4	10,3	12,1
Америка	42,1	49,7	68,7	78,1	78,8	101,9	130,9	147,8	157,5
Северная Америка	27,3	31,2	37,8	41,6	40,2	45,5	50,0	54,5	59,0
Южная Америка	11,1	14,0	23,3	26,8	28,5	36,5	44,0	51,2	57,8
Азия	29,0	52,0	95,5	114,2	124,5	160,4	193,0	226,1	255,6
Центральная Азия		2,0	1,5	2,2	2,3	3,1	3,9	4,7	5,5
Восточная Азия	19,1	36,4	71,5	80,6	88,4	109,8	129,1	149,7	166,9
Южная Азия	4,5	6,7	8,2	10,8	11,5	14,2	16,9	19,5	21,8
Юго-Восточная Азия	3,5	5,9	9,4	14,2	15,4	22,3	29,2	35,4	41,6
Западная Азия	1,9	3,0	4,8	6,4	6,9	11,0	13,9	16,8	19,8
Европа	54,3	62,8	51,1	56,1	56,3	61,5	66,7	71,9	77,1
Западная Европа	16,2	16,7	16,6	16,3	16,4	16,2	16,0	15,8	15,6
Австралия	1,6	1,9	2,1	2,6	2,4	2,8	3,2	3,5	3,8
Страны									
Китай	14,7	30,1	63,2	71,5	80,3	92,9	108,6	123,4	137,0
Индия	2,6	3,8	4,1	5,0	5,3	6,2	7,3	8,2	9,1
Россия		9,1	5,8	8,6	9,0	9,2	9,6	9,6	9,7

Источник до 2010 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014 <http://faostat.fao.org>

Совокупное потребление мяса в мире к концу прогнозного периода вырастет в два раза до 544 млн.т по сравнению с 278,9 млн.т в 2010 г. (см. табл.28). В странах Азии, где в среднем совокупное потребление в 1980-2010 гг. увеличилось более чем в четыре раза, в 2010-2050 гг. поднимется вдвое. Т.е. здесь будет наблюдаться замедление темпов прироста совокупного потребления мяса, заметнее всего данный процесс проявится в Восточной Азии, где за базовый период

было пятикратное увеличение, а в прогнозный период предполагается двукратное. Восточная Азия – это регион, который со второй половины 2000-х годов потребляет больше всего мяса, обогнав самые «мясоедные» регионы Америку и Европу (см. табл.28). Можно предположить, что совокупное потребление мяса в Восточной Азии достигло определенного уровня насыщения. Так как предполагается, что численность населения в регионе Восточная Азия в первой половине XXI в. увеличится всего на 6% – с 1,5 млрд. чел. (2010) до 1,6 млрд. чел. (2050), то совокупное потребление будет возрастать исключительно за счет душевого потребления. Но ограничителем душевого потребления будет выступать неравномерность душевых доходов и тот факт, что тип индустриального промышленного животноводства рассчитан в основном на потребительский спрос городского населения. Однако доля сельского населения в странах Восточной Азии, в частности в Китае, относительно велика и к 2050 г. не упадет ниже 30%³⁶.

В Юго-Восточной Азии в прогнозный период совокупное потребление мяса увеличится почти в три раза. Резервом такого увеличения будут выступать демографические факторы (население в 2010-2050 гг. увеличится на 33%) и демонстрационный эффект, ответственный за повышение душевого потребления мяса. Тормозить динамику спроса на мясо будут те же факторы, что и в Восточной Азии: неравномерность душевых доходов и удельный вес сельского населения (свыше 30%).

Предполагается двукратный рост совокупного потребления в Южной Америке и трехкратный – в Африке. В Северной Америке и Западной Европе объем совокупного спроса практически не увеличится (см. табл.28).

3. Прогноз баланса производство/потребление мяса

Как упоминалось выше в 1980–2010 гг. резко изменилась география животноводческого комплекса. Активное его формирование в регионах Южной Америки, Восточной и Юго-Восточной Азии привело к тому, что уже с рубежа XX–XXI вв. Южная Америка (Бразилия) стала главным экспортером мясной продукции, а Восточная Азия (Китай) вышел на первое место в ее производстве.

Однако экономическая мотивация, действующая в регионах Южной Америки и Восточной, Юго-Восточной Азии, несколько различалась. В сельском хозяйстве стран Южной Америки было создано экспортоориентированное живот-

новодческое хозяйство. Прежде всего, это касается Бразилии, на долю которой в 2010 г. приходилось 66% экспорта мясной продукции из стран Южной Америки (а в 2000 г. – 53%). Основные же стимулы до сегодняшнего дня в сфере производства мяса в Восточной и Юго-Восточной Азии были направлены на то, чтобы добиться самообеспечения мясной продукцией при быстро увеличивающемся внутреннем спросе, подгоняемым ростом душевых доходов. В целом можно отметить, что задачи экспортной ориентации в Южной Америке и задачи самообеспечения в Восточной и Юго-Восточной Азии были успешно решены.

Таблица 29

Дефицит (–) / избыток (+) мяса, млн. тонн

Регионы	1980	1990	2000	2007	2010	2020	2030	2040	2050
Мир в целом	2,8	3,8	0,6	6,6	14,6	7,2	0,2	0,2	4,4
Африка	0,0	-0,1	-0,2	-0,7	0,0	-2,6	-3,8	-5,3	-7,2
Северная Африка	-0,2	-0,2	-0,1	-0,3	0,2	0,2	0,5	0,7	1,0
Америка	0,7	1,9	5,5	11,8	13,9	10,0	1,6	4,6	13,5
Северная Америка	-0,3	0,2	3,9	4,5	6,5	9,2	11,6	12,8	14,4
Южная Америка	1,1	1,8	2,8	8,9	9,2	10,4	13,8	17,2	20,4
Азия	-0,4	-1,3	-8,2	-5,4	-2,7	-2,3	0,1	-1,4	-4,4
Центральная Азия		0,1	0,0	-0,1	0,0	0,3	0,6	1,0	1,4
Восточная Азия	-0,3	-1,4	-8,4	-4,6	-3,6	0,7	4,4	3,3	1,3
Южная Азия	0,1	0,0	0,6	0,6	1,0	1,2	1,7	2,2	2,6
Юго-Восточная Азия	0,1	0,3	0,2	0,0	0,8	-1,6	-2,8	-3,3	-4,2
Западная Азия	-0,3	-0,2	-0,6	-1,2	-0,9	-2,9	-3,7	-4,6	-5,4
Европа	0,2	1,0	0,4	-2,3	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
Западная Европа	0,5	1,6	2,1	2,2	3,5	4,7	5,9	7,1	8,3
Австралия	1,1	1,1	1,6	1,6	1,5	1,8	2,0	2,2	2,4
Страны									
Китай	0,1	-0,1	-5,2	-1,0	-1,3	5,3	9,6	13,3	14,4
Индия	0,1	-0,1	0,3	0,6	0,8	1,2	1,7	2,2	2,8
Россия		-0,8	-1,4	-2,9	-1,8	-0,9	-0,9	-0,6	-0,5

Источник до 2010 г.: FAOSTAT // FAO Statistics division 16.05.2014 <http://faostat.fao.org>

Примечание: До 2010 г. в таблице приведены данные внешнеторгового баланса (экспорт-импорт) мяса.

В Южной Америке чистый экспорт мяса за период 1980–2010 гг. поднялся с 1,1 млн.т до 9,2 млн.т, а к 2050 г. избыток мясной продукции возрастет до 20,4 млн.т (см. табл.29). Торговые потоки мяса из Южной Америки в настоящее время находятся под жестким контролем ВТО, можно предположить, что такая ситуация сохранится и впредь. В то же время в период тотальной глобализации будут усиливаться внутрирегиональные торговые связи и связи в рамках интеграционных объединений. Поэтому большая доля избытка мяса, который сформируется в Южной Америке, будет израсходована в Центральной Америке и в Африке по линии сотрудничества «Юг-Юг».

Страны Северной Америки стали чистыми экспортерами мяса с начала 1990-х годов, и к 2010 г. нарастили чистый экспорт мяса до 6,5 млн.т. Предполагается, что и в прогнозный период сальдо внешней торговли мясной продукции будет положительным, и к 2050 г. чистый экспорт увеличится до 14,4 млн.т (см. табл.29). Их торговые потоки распределятся между Юго-Восточной Азией, Центральной Америкой и частично Европой.

Избыток мясной продукции будет испытывать и Западная Европа, но использован он может быть внутри самого европейского региона, и частично потоки могут быть направлены в Азию.

Дефицит мяса, который будет наблюдаться в Африке, Юго-Восточной и Западной Азии, может быть ликвидирован в основном за счет торговых потоков из Южной Америки и частично из Западной Европы и Северной Америки, где будет сосредоточен наибольший избыток мясной продукции. Также по расчетам должен быть создан крупный избыток мяса в Китае, который будет распределяться внутри азиатского региона.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Восприятие человеком будущего, тем более в долгосрочной перспективе, часто отличается недооценкой возможных революционных технологических трансформаций. Как отмечает Нейт Сильвер, «информационный рост происходит быстрее, чем развивается наше понимание того, как именно обрабатывать получаемые данные»³⁷. Т.е. наше мышление в потоке новых данных ориентировано на поиск стандартных закономерностей, и мы часто промахиваемся, ибо не можем выйти за простые стереотипы и стандартные схемы. И хотя Н.Сильвер имел в виду область глобальных информационных технологий, прогнозирование сельского хозяйства также славится этим грехом.

Представленный прогноз сельского хозяйства рассчитан на базе существующих трендов и, вполне вероятно, что реальные показатели в середине XXI века в некоторых регионах превзойдут данные, указанные в прогнозе. Тот невероятный темп прироста спроса на сельскохозяйственные товары и их производства, который наблюдался последние 30 лет в странах Азии и Южной Америки, постепенно будет снижаться. Движителями резкого возрастания спроса выступали такие факторы как: усиление мощи этих стран на мировом рынке, повышение душевых доходов, демонстрационный эффект продовольственного потребления в развитых странах, расширение спектра использования сельскохозяйственных товаров для непродовольственных целей (особенно в топливно-энергетической промышленности). Но существуют факторы, которые могут ограничивать рост спроса. В первую очередь – социальные и экологические факторы: неравномерность распределения доходов, аграрное перенаселение, сверхэксплуатация ресурсов и их деградация из-за спроса на новые продукты. А также цикличность экономического роста, при которой за фазой подъема следует фаза спада.

Но как в любом прогнозе в прогнозе сельского хозяйства существуют свои «черные лебеди», однако они могут быть не обязательно черными, но иметь белые и серые оттенки. Одним из предсказуемых прорывов в эволюции мирового сельского хозяйства может стать разработка новых технологических решений для земледельческой практики в Африке. Причем не просто открытие, а создание таких условий, при которых будет возможно их эффективное внедрение. Однако в представленном прогнозе предполагается более реальный вариант. Даже

при условии создания новых технологий для земледелия Африки южнее Сахары тормозить адекватный отклик на эти технологии будет социально-экономическая организация сельского хозяйства: переложная система обработки почвы, распространенная на больших территориях африканского континента, мельчайшие фермы, основанные на примитивном ручном труде, сохранившиеся в ряде стран общинная форма организации деревни. В целом технологии пока еще находятся в стадии созидания, а экономическое пространство, на котором они могли бы быть внедрены, занято абсолютно непригодными для преобразования неформальными институтами, и наиболее вероятно, что революционные преобразования в сельском хозяйстве Африки будут отнесены на вторую половину XXI века.

Одним из неблагоприятных шоков мирового развития может стать свертывание процессов глобализации в силу политической напряженности (катаклизмов) или экономического кризиса. Это будет означать, что сократятся рынки спроса на продукцию экспортоориентированных быстроразвивающихся экономик и как следствие доходы в этих странах.

Теперь очертим те грани развития сельского хозяйства в первой половине XXI века, которые кажутся реальными на сегодняшний день. Сформировавшиеся в далекой исторической ретроспективе два технологических способа производства (ТСП) в сельском хозяйстве стран Востока и Запада еще долгое время будут оказывать определяющее воздействие на воспроизводство в аграрном секторе этих стран. *Трудосберегающий ТСП*, эффективность которого зависит от постоянного расширения площадей, а в последнее время – государственных субсидий, и *землесберегающий ТСП*, функционирующий только при наличии аграрного перенаселения, в их классических вариантах в ближайшие полвека не сольются, а вектора их эволюции не пересекутся.

Аграрное перенаселение, появившееся как имманентный признак *землесберегающего ТСП*, еще долго будет воздействовать на воспроизводство в сельском хозяйстве стран Востока. Тем более что не существует экономического механизма для рассасывания аграрного перенаселения, которое подпитывает низкую стоимость рабочей силы в сельском хозяйстве. Исторически возникнув как реакция на потребности в дополнительной рабочей силе для выращивания культур в земледельческой практике стран Востока, намного превосходящей таковые потребности в сельском хозяйстве стран Запада, аграрное перенаселение в дальнейшем содействовало формированию мельчайшего хозяйства, низкой стоимо-

сти рабочей силы, низких доходов в аграрном секторе стран Востока. Итогом стала низкая производительность труда, которая по законам экономической эффективности при низкой цене труда не имеет стимулов к росту. При этом продуктивность капитала (фондоотдача), вложенного в землесберегающие технологии, при низкой цене и неограниченности предложения труда намного выше, чем капитала, вложенного в трудосберегающие технологии. Аграрное перенаселение может быть элиминировано либо путем радикальных аграрных преобразований, что пока не намечается ни в одной стране, либо резким подъемом спроса на низкопроизводительный труд в других секторах экономики. Последний опыт был характерен для России времен начальной стадии индустриализации промышленности при одновременной коллективизации сельского хозяйства в 1930-х годах. Именно в этот период в России было создано трудосберегающее сельское хозяйство, и рассосалось аграрное перенаселение начала XX века (особенно в центральных районах). (Мы отнюдь не забываем о тех жертвах, которые понесло в результате этой политики население России.) Ничего подобного в эпоху НТР сделать невозможно. Хотя Китай строительным бумом, в том числе транспортной инфраструктуры, может частично снизить численность сельского населения, но при этом одновременно идет сокращение обрабатываемых площадей, что по определению не может привести к снижению аграрного перенаселения.

Таким образом, в прогнозном периоде в сельском хозяйстве стран Востока сохранится мельчайшее хозяйство, высокая численность занятых, низкая производительность труда. При этом объемы инвестиций будут достаточны, чтобы обеспечить высокую концентрацию капитала в расчете на единицу обрабатываемой площади, но из-за высокого числа занятых недостаточны для повышения фондовооруженности. Именно соотношение высокая концентрация капитала/низкая фондовооруженность будут определять динамику экономических показателей сельскохозяйственного производства в большинстве стран Азии – повышение продуктивности земли, стагнацию производительности труда и рост продуктивности капитала. В целом инвестиции в сельское хозяйство стран Азии благодаря повышению продуктивности капитала (фондоотдаче) будут экономически рентабельными пока сохраняются анклавы дешевой рабочей силы.

Научно-технический прогресс в сельском хозяйстве стран Азии в прогнозный период будет землесберегающего типа, нацеленный на повышение плодородия почвы, при использовании био- и ресурсосберегающих технологий. Страны Азии, перешедшие к наукоемкому технико-экономическому типу (см. рис.1),

будут ориентироваться на ресурсосбережение, страны, находящиеся на капиталоемком этапе с ограниченным трудосберегающим эффектом, будут внедрять элементы наукоемких технологий (биотехнологий) пока без учета ресурсосбережения. Страны, переживающие трудоемкий этап, будут стремиться перепрыгнуть через капиталоемкий этап и хотя бы частично использовать результаты биотехнологической революции.

Страны Западной Европы и Северной Америки, прочно вступившие в наукоемкий технико-экономический этап, будут в аграрном секторе наращивать производительность труда, которая уже сейчас на два порядка выше среднего показателя в странах Азии. Однако тип НТП будет несколько отличаться в этих двух регионах. Исторически в сельском хозяйстве этих стран сформировался трудосберегающий ТСП, и до 1980-х годов эволюция здесь базировалась на трудосберегающем типе НТП, целью которого было сокращение численности занятых, повышение производительности труда на основе роста фондовооруженности. Наукоемкий этап сельского хозяйства в странах Западной Европы был ориентирован на землесберегающий тип НТП, поэтому здесь существенно возросла концентрация капитала в расчете на единицу площади и повысилась продуктивность земли. В сельском хозяйстве стран Северной Америки наукоемкий этап, как и в предыдущие технико-экономические этапы, базировался на трудосберегающем типе НТП, поэтому динамика продуктивности земли практически не изменилась в отличие от резко возросшей производительности труда. Статистически следуя за продуктивностью земли, продуктивность капитала также выше в странах Западной Европы, чем в странах Северной Америки, где в дальнейшем она станет одной из самых низких в мире. Это свидетельствует о том, что без государственного субсидирования инвестиции в сельское хозяйство стран Северной Америки не будут экономически рентабельными.

Сельское хозяйство других стран Европы (в том числе России), и Австралии находится на капиталоемком технико-экономическом этапе и ему предстоит переход к наукоемкому этапу. Поэтому все экономические характеристики здесь существенно ниже, чем в странах Западной Европы и Северной Америки.

Сельское хозяйство стран Южной Америки покажет скорость роста экономических показателей чуть выше среднемировой. Значительное влияние на этот процесс будут оказывать экспортоориентированные в отношении сельскохозяйственной продукции страны – Бразилия, Аргентина. В этих странах экспорт сельскохозяйственной продукции приобретает самостоятельное значение, соответ-

ственно, его планирование предполагает, что инвестиции будут направляться на развитие определенных отраслей. В силу такой государственной политики развитие различных отраслей сельскохозяйственного комплекса не сбалансировано и имеет разнонаправленную динамику. Например, ориентация аграрного сектора Бразилии на экспорт мяса, производство кормов и биотоплива приводит к сокращению зернового продовольственного сектора.

Быстрый рост производства зерновых культур, обусловленный внедрением новых интенсивных (наукоемких) технологий, обгоняет все самые оптимистичные прогнозы. За последние тридцать лет произошла смена лидеров в региональном производстве зерна. Примерно половина всех сборов зерновых приходится сегодня на страны Азии (еще 1980-х годах в них выращивалась треть мирового объема зерна). Страны Восточной Азии в конце 2000-х годов обогнали по этому показателю страны Северной Америки, безусловного лидера второй половины XX века. В перспективе страны Азии сохранят лидерство в производстве зерна. Однако пропорции внутри региона несколько изменятся. Если в настоящее время наибольший объем сборов зерновых был зафиксирован в Восточной Азии, то к 2050г. к ней вплотную приблизится Южная Азия, а производство зерна в Юго-Восточной Азии, хоть и будет отставать от этих субрегионов, увеличится более чем в два раза.

Объемы производства зерновых будут определяться увеличением урожайности и возможностью расширения посевных площадей под зерновыми. Наибольший потенциал для расширения площадей существует в Юго-Восточной Азии (Индонезия), в Южной Азии такой потенциал практически полностью исчерпан. В Восточной Азии (в частности в Китае) возможно увеличение обрабатываемых площадей, в том случае, если будут разработаны технологии, которые позволят экономически рентабельно выращивать зерновые на площадях, в настоящее время не используемых для этих целей. Потенциал повышения урожайности зерновых в настоящее время огромен. С точки зрения научных достижений, пожалуй, уже нет ограничений роста урожайности, ограничения наблюдаются со стороны институциональных факторов, таких как: мельчайшее землепользование, бедность, недостаток инвестиций – в первую очередь государственных, проблемы кредитования и распространения новейших технологий.

В настоящее время в мире рис занимает примерно пятую часть в структуре производства зерновых культур, к середине XXI века благодаря улучшению продовольственной ситуации в Африке его доля увеличится до четверти. Основным

регионом–производителем риса останется Азия, на которую будет приходиться свыше 90% всего мирового производства риса. По трендовому варианту прогноза к 2050 г. Африка сможет немного усилить свои позиции на рынке риса, так, ее доля в мировом производстве увеличится от сегодняшних 2,2% до 4,4%.

На мировом рынке пшеницы с 1980-х годов произошли революционные изменения. Ранее основными производителями пшеницы были страны трудосберегающего ТСП (Европа, Северная Америка), но уже к началу 1990-х годов на мировом рынке пшеницы страны трудосберегающего ТСП стали терять свои позиции в пользу стран Азии, в частности Южной и Восточной Азии. В 2050 г. страны трудосберегающего ТСП будут производить чуть более трети мирового объема пшеницы, а страны Азии – свыше половины, причем главным производителем пшеницы в Азии будут выступать Индия (около 20%) и Китай (16%).

Потоки мировой торговли зерном в значительной своей части будут замкнуты внутри регионов, за исключением тех случаев, когда они будут регулироваться ВТО. Стремление большинства развивающихся стран Азии к самообеспечению зерном, мясом и другими продуктами питания еще больше усилится. В основном межрегиональные закупки данного региона будут касаться кормовых культур (для организации собственного производства мяса), технических культур и культур для фармацевтической промышленности. Донором будет выступать Южная Америка (корма), Северная Америка (технические культуры) и Западная Европа (лекарственные растения). Проблема обеспечения продовольствием стран Африки не только не будет решена, но даже усилится. Даже если цели «Декларации тысячелетия ООН» будут частично реализованы, рост населения в Африке не позволит ей достичь самообеспеченности продовольствием, даже при относительно высоких темпах его прироста. Практически единственными реальными донорами могут выступить Европа и Северная Америка. Южная Америка также станет ведущим игроком на мировом рынке продовольствия, но резервов ее производства даже к 2050 г. будет недостаточно. В то же время производство сельскохозяйственной продукции в Африке будет интернационализироваться, ТНК будут усиливать свое присутствие (сейчас весь бизнес застыл в ожидании новых аграрных технологий для африканского континента). Однако пройдет еще очень много времени прежде чем земли, занятые традиционных сельским хозяйством, будут включены в современное зерновое производство, а зерновое хозяйство станет товарным.

В период 1980–2010 гг. произошли кардинальные изменения в мировом

животноводческом комплексе. В первую очередь значительно расширилась география мясного производства. Помимо традиционных мировых производителей мяса, таких как Европа, Северная Америка, Австралия, на передние рубежи вышли регионы Восточной Азии, Южной Америки и, в меньшей степени, Южной и Юго-Восточной Азии.

В настоящее время свыше 40% мирового производства мяса приходится на Азию, в то время как в 1980 г. на этот регион производил всего 20%. Ежегодные темпы прироста совокупного производства мяса в Азии в 1980-2010 гг. были выше 5%. Несмотря на то, что темпы прироста производства мяса в регионе несколько замедлятся, к 2050 г. более 45% мирового производства мяса будет сосредоточено в Азии. Ведущим мировым производителем мяса с начала 2000-х годов стал регион Восточной Азии, а точнее – Китай. Китай занимает первое место в мире по производству свинины, второе – по производству бройлеров. За период 1980–2012 гг. совокупное производство мяса в Китае выросло в пять с половиной раз. Если этот тренд сохранится, то Китай уже к концу второго десятилетия XXI века преодолеет отрицательное сальдо во внешней торговле мясом и станет его экспортером. В совокупном производстве мяса в регионе Восточной Азии преобладает, и будет преобладать свинина и мясо птицы, что связано с национальными особенностями питания, условиями содержания и кормовой базой. Кормовые культуры (в частности кукуруза и соя) в значительной степени будут импортироваться из-за рубежа, главным образом из Бразилии, и частично из США и Канады.

Целью развития производство мяса в странах Азии было обеспечение населения продуктами богатыми протеинами. Наиболее быстрый рост подушевого потребления мяса был в странах Восточной и Юго-Восточной Азии. Большинство стран Азии будет обеспечивать себя мясо за счет внутреннего производства. Дефицит мяса будет наблюдаться в регионах Юго-Восточной и Западной Азии, а также в Африке. Этот дефицит будет ликвидирован в основном за счет торговых потоков из Южной Америки, где будет сосредоточен наибольший избыток мясной продукции, и частично из Западной Европы и Северной Америки. Также потенциально может быть создан крупный избыток мяса в Китае, который будет распределяться внутри азиатского региона.

В связи с развитием животноводства в Восточной, Юго-Восточной Азии обращают на себя внимание следующие аспекты. Во-первых, резко усилилось (и этот процесс будет продолжаться) отвлечение ресурсов от производства продо-

вольственных культур в пользу кормовых (в частности кукурузы, сои). Во-вторых, увеличился спрос на мировом рынке на промышленные корма и кормовые культуры, что подействовало на динамику мировых цен и еще больше подтолкнуло первый процесс. В-третьих, использование ряда сельскохозяйственных культур для производства биотоплива и товаров химической промышленности привело к тому, что на рынке появился новый тип конкуренции – уже не только в отношении природных ресурсов между продовольственными и кормовыми культурами, но и в отношении самих культур между кормовыми целями и химическим их использованием.

В данной работе детально не рассматривалась проблема использования сельскохозяйственных культур для промышленных и кормовых целей. Производство этих культур выделяется в отдельные отрасли растениеводства, речь идет в первую очередь о таких культурах как кукуруза, соя, сахарный тростник, подсолнечник, масличная пальма. В силу повышенного спроса на мировом рынке эти отрасли приобретают экспортную ориентацию, они отвлекают значительную часть ресурсов от возделывания продовольственных культур (земли, воды, минеральных удобрений). Причем наивысшие достижения НТП внедряются сельскохозяйственную практику при выращивании именно этих культур. В будущем будут расширяться использование продукции растениеводства в промышленных целях, а так как для их производства требуется воды, минеральных удобрений, других химических средств больше, чем для продовольственных культур, то в тех регионах мира, где баланс земельных ресурсов, воды, плотности населения очень неустойчив, это может привести к экологической катастрофе.

Экологические нарушения мирового баланса могут быть спрогнозированы на примере бесконтрольного расширения животноводческого комплекса. По расчетам голландских ученых для выращивания одного килограмма говядины необходимо 15 тысяч литров воды. Для производства килограмма свинины нужно 6 тысяч литров воды, курятины – 4,3 тысячи литров. В растениеводстве потребности в воде намного меньше. Чтобы вырастить килограмм бобов, нужно 4 тысячи литров воды, килограмм сои – 2,1 тысячи литров, и 1 тысяча литров воды требуется, чтобы вырастить килограмм пшеницы. Чтобы вырастить 1 килограмм картофеля нужно затратить 100 литров воды, а 1 килограмм риса – 4 тысячи литров воды³⁸.

Животноводство напрямую или косвенно производит почти треть мировых выбросов парниковых газов. Так, например, крупные животноводческие ком-

плексы с поголовьем более 20 тысяч свиней по количеству полученных отходов могут быть приравнены к городу с населением более 300 тысяч человек. По экономической статистике, стоимость очистных сооружений по хранению и переработке отходов достигает одной трети всей стоимости животноводческого комплекса. В процессе питания животных и разложения органических веществ, содержащихся в навозе, образуется и выделяется в атмосферу метан (CH₄) и оксид азота (NO₂). Метан в 23 раза лучше, чем CO₂ удерживает тепло и создает тепловой эффект в атмосфере Земли, что будет оказывать прямое воздействие на глобальное потепление³⁹.

Также следует учесть резкое увеличение потребности в воде для производства аквакультуры, которое быстрыми темпами возрастает в странах Восточной, Южной и Юго-Восточной Азии, и комплекс экологических проблем, с ней связанных. Следовательно, если душевые доходы населения в странах Азии будут увеличиваться, и будет укрепляться средний класс, то будет возрастать не только потребность в пище богатой протеином, но и возможность ее производства. В этом случае без создания принципиально новых технологий очистки промышленных животноводческих комплексов (возможно экологического комплекса по производству кормов) полностью удовлетворить платежеспособный спрос на мясо в странах Азии представляется с точки зрения экологии спорной задачей.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Список стран, охваченных прогнозом по регионам

Азия	Африка	Австралия	Америка	Европа
Центральная Азия Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан Восточная Азия Китай, КНДР, Республика Корея, Япония, Монголия Южная Азия Афганистан, Бангладеш, Бутан, Индия, Иран, Мальдивы, Непал, Пакистан, Шри Ланка Юго-Восточная Азия Бруней, Камбоджа, Индонезия, Лаос, Малайзия, Мьянма, Филиппины, Таиланд, Вьетнам Западная Азия Армения, Азербайджан, Кипр, Грузия, Ирак, Израиль, Иордания, Кувейт, Ливан, Оман, Катар, Саудовская Аравия, Сирия, Турция, ОАЭ, Йемен	Северная Африка Алжир, Египет, Ливия, Марокко, Судан, Тунис, Западная Сахара Остальная Африка	Австралия	Северная Америка США, Канада Южная Америка Аргентина, Боливия, Бразилия, Чили, Колумбия, Эквадор, Гвинея, Парагвай, Перу, Суринам, Уругвай, Венесуэла Остальная Америка	Западная Европа Австрия, Бельгия, Великобритания, Франция, Германия, Нидерланды, Швейцария Остальная Европа

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ См., например: Looking ahead in world food and agriculture: Perspectives to 2050. Ed. P. Conforti. FAO. Rome. 2011; Economic analysis of supply and demand for food up to 2030 – special focus on fish and fishery products. By A. Lem, T. Bjorndal, A. Lappo. FAO. Rome. 2014.

² Имеются в виду различные модификации модели Кобба-Дугласа, где производственная функция всегда выступает как функция затрат капитала и труда. В настоящем прогнозе для оценки производства в сельском хозяйстве в странах землесберегающего ТСП предлагается использовать функцию затрат капитала и земельных ресурсов.

³ Растянников В.Г., Дерюгина И.В. Два технологических способа производства в сельском хозяйстве стран Запада и Востока. Ч.1 // *Вопросы статистики*. М. 2013. №11. С. 57-70.

⁴ Дерюгина И.В. Региональные особенности становления аграрного хозяйства (влияние внутриотраслевой и межотраслевой интеграции) // *Восток. Афро-азиатские общества: история и современность*. 2013. №1. С. 129-143.

⁵ В такого рода прогнозных моделях сельскохозяйственная отрасль делится на два сектора: традиционный и современный. В традиционном секторе динамика производства имеет стагнационный характер, а в современном применяется модель для прогнозирования аграрного производства в странах трудосберегающего ТСП [*Комплексный системный анализ, математическое моделирование и прогнозирование развития стран БРИКС*. Отв. ред. А.А. Акаев, А.В. Коротаев, С.Ю. Малков. М. 2013. С.67]. Этот же подход практикует ФАО [*Положение дел в области продовольствия и сельского хозяйства 2012*. Инвестирование в сельское хозяйство ради улучшения будущего. ФАО. Рим. 2012. (The State of Food and Agriculture 2012. FAO)].

⁶ Дерюгина И.В. Исторические аспекты развития и перспективы модернизации сельского хозяйства России // *Вопросы статистики*. М. 2011. №10. С. 30-38.

⁷ Растянников В.Г., Дерюгина И.В. Два технологических способа производства в сельском хозяйстве стран Запада и Востока. Ч.1 // *Вопросы статистики*. М. 2013. №11. С. 57-70.

⁸ Растянников В.Г., Дерюгина И.В. *Сельскохозяйственная динамика. XX век. Опыт сравнительно-исторического исследования*. М. 1999. С. 16-17. Эти этапы созвучны трем стадиям развития экономики, предложенным М. Портером в экономической теории стадияльного развития и конкуренции, таким как factor-driven economies (развитие определяется ресурсной базой); efficiency-driven economies (экономика основана на инвестициях); innovation-driven economies (эволюция детерминирована инновациями). Такой подход взят за основу Всемирным экономическим форумом для оценки конкурентоспособности и дифференциации стран с различным уровнем развития производительных сил (см. *The Global Competitiveness Report 2012-2013*. World Economic Forum. Geneva. 2012. С.8-10).

⁹ Растянников В.Г., Дерюгина И.В. *Урожайность хлебов в России: 1795–2007*. М. 2009. С. 112; Дерюгина И.В. Аграрный сектор России: циклы и кризисы 1998-2009 годов // *Вопросы статистики*. 2010 №3. С.65-68.

¹⁰ Автор отдает себе отчет в том, что приведенная здесь периодизация Кондратьевских циклов может не совпадать с периодизацией, предложенной другими авторами [Гринин Л.Е., Коротаев А.В. *Циклы, кризисы, ловушки современной мир-системы: исследование кондратьевских, жюгля-*

ровских и вековых циклов, глобальных кризисов, мальтузианских и постмальтузианских ловушек. М. 2012. С. 14], но данная периодизация была получена автором на основании расчетов по оригинальной методике Н.Д. Кондратьева специально для Кондратьевского сельскохозяйственного цикла [Растянников В.Г., Дерюгина И.В. *Модели сельскохозяйственного роста в XX веке. Индия, Япония, США, Россия, Узбекистан, Казахстан*. М. 2004. Раздел третий; Растянников В.Г., Дерюгина И.В. «*Большие циклы*» в агросфере. XX век. Опыт межстранового сравнительно-исторического анализа. М. 1997].

¹¹ Валлерстайн И. *После либерализма*. М. 2003. С. 49; Растянников В.Г., Дерюгина И.В. *Урожайность хлебов в России: 1795–2007*. М. 2009. С. 121.

¹² Растянников В.Г., Дерюгина И.В. *Модели сельскохозяйственного роста в XX веке. Индия, Япония, США, Россия, Узбекистан, Казахстан*. М. 2004. Гл. V.

¹³ *Economic and Social Survey of Asia and Pacific 2012. Pursuing Shared Prosperity in an Era of Turbulence and High Commodity Prices. UN ESCAP. Bangkok. 2012.*

¹⁴ Акимов А.В. Сценарии развития стран Востока на долгосрочную перспективу // *Восточная аналитика*. Ежегодник 2012. М. 2012. С. 5-13.

¹⁵ В большинстве исследуемых стран разница между размером обрабатываемой и пахотной площади не превышает 10%. Однако в странах Юго-Восточной Азии — Малайзии, Индонезии, Филиппинах, где развито плантационное хозяйство, или в странах Южной Европы — Италии, Испании, где значительное место занимает виноградарство, размер обрабатываемой площади может превышать пахотную площадь в полтора–два раза и более.

¹⁶ Положение дел в области продовольствия и сельского хозяйства 2012. Инвестирование в сельское хозяйство ради улучшения будущего. ФАО. Рим. 2012. (The State of Food and Agriculture 2012. FAO). С.21.

¹⁷ Экономически активное население — это лица, потенциально способные принимать участие в производственной деятельности. Статистика ООН включает в данный показатель реально занятых (в том числе предпринимателей, наемных работников, лиц, занятых в личном подсобном хозяйстве), частично занятых, безработных; возрастные диапазоны варьируется от 14 до 64 лет, хотя в ряде стран они составляют 10–72 года.

¹⁸ Looking ahead in world food and agriculture: Perspectives to 2050. Ed. P. Conforti. FAO. Rome. 2011. С.234.

¹⁹ Looking ahead in world food and agriculture: Perspectives to 2050. Ed. P. Conforti. FAO. Rome. 2011. С.246.

²⁰ Основные фонды включают: 1) машины и оборудование; 2) мелиоративные работы; 3) производственные постройки (включая помещения для содержания скота); 4) домашний скот (продуктивный и рабочий); 5) многолетние насаждения.

²¹ Положение дел в области продовольствия и сельского хозяйства 2012. Инвестирование ради улучшения будущего. ФАО. Рим. 2012. С.14.

²² Растянников В.Г., Дерюгина И.В. Два технологических способа производства в сельском хозяйстве стран Запада и Востока. Ч.2 // *Вопросы статистики*. М. 2014. №2. С.70-77.

²³ В ценах 2005 г.

-
- ²⁴ Растянников В.Г., Дерюгина И.В. Два технологических способа производства в сельском хозяйстве стран Запада и Востока. Ч.2 // *Вопросы статистики*. М. 2014. №2. С. 70-77.
- ²⁵ Подробнее см.: Растянников В.Г., Дерюгина И.В. Два технологических способа производства в сельском хозяйстве стран Запада и Востока. Ч.1 // *Вопросы статистики*. М. 2013. №11. С. 59-70.
- ²⁶ В принципе субсидии, поступающие в сельское хозяйство, в некоторой степени искажают результаты (это касается в первую очередь Японии, стран Западной Европы), но они также искажают результаты всех расчетов, в которых присутствует валовая сельскохозяйственная продукция, – производительности труда, продуктивности земли и др.
- ²⁷ Looking ahead in world food and agriculture: Perspectives to 2050. Ed. P. Conforti. FAO. Rome. 2011. С.246.
- ²⁸ Социально-экономические типы хозяйства неоднократно описаны в работах автора: Растянников В.Г., Дерюгина И.В. Сельскохозяйственная динамика. XX век. М. 1999. С. 14-15; Дерюгина И.В., Растянников В.Г. Типология технико-экономических и обусловленных ими социально-экономических изменений в аграрной экономике: опыт ретроспективного сравнительного анализа (Япония, Индия, США, Россия) // Проблемы перехода России к рыночной экономике. М. 1996. Вып.V. С.54-81 // http://ecsocman.hse.ru/data/823/653/1219/5_vypusk_3.pdf
- ²⁹ Looking ahead in world food and agriculture: Perspectives to 2050. Ed. P.Conforti. FAO. Rome. 2011. С.394.
- ³⁰ FAOSTAT // <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor> (26.02.2015)
- ³¹ Растянников В.Г., Дерюгина И.В. Два технологических способа производства в сельском хозяйстве стран Запада и Востока. Ч.1 // *Вопросы статистики*. М. 2013. №11. С. 57-70.
- ³² FAOSTAT // <http://faostat.fao.org/site/575/default.aspx#ancor> (28.02.2015)
- ³³ FAOSTAT // <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor> (28.02.2015)
- ³⁴ В настоящее время развитие мясного животноводства в странах Азии базируется на создании индустриальных промышленных свиноводческих и птицеводческих комплексов. Производство говядины, которое требует в три–пять раз больше кормов, сконцентрировано в основном в фермерских хозяйствах Северной и Южной Америки и крупных комплексах в Европе. Для производства 1 кг говядины требуется потребление 14 кг кормовых культур, а для производства 1 кг свинины – 5 кг кормовых культур, для производства птицы – 3 кг. Затраты на производство 1 кг говядины воды (в основном для выращивания кормов) составляют 15 тыс. литров, 1 кг свинины – 6 тыс. литров, 1 кг птицы – 4,3 тыс. литров (см. <http://www.mirkur.ru/news/2701>)
- ³⁵ Agricultural Statistics at a Glance 2013. Ministry of Agriculture, Govt. of India. New Delhi. 2014. Table 12.3 // http://eands.dacnet.nic.in/latest_2013.htm
- ³⁶ <http://faostat.fao.org/site/550/default.aspx#ancor>
- ³⁷ Сильвер Н. Сигнал и шум. Почему одни прогнозы сбываются, а другие – нет. М. 2015. С.15.
- ³⁸ Мир кур. Для производства 1 кг мяса требуется 15 000 литров воды. 30.05.2011 // <http://www.mirkur.ru/news/2701>
- ³⁹ Всемирный День охраны окружающей среды – Всероссийский День эколога. Хочешь спасти планету? – Будь веганом! 05.06.2012 // <http://www.vita.org.ru/new/2012/jun/05.htm>
-

Научное издание

Дерюгина Ирина Владимировна

**СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО МИРА:
ПРОШЛОЕ И БУДУЩЕЕ
1980–2010–2050**

Утверждено к печати
ФГБУН Институт востоковедения РАН

Оригинал-макет подготовлен И.В. Дерюгиной
Рисунок на обложке: <http://www.kabar.kg/rus/kabar>

Издательство «Перо»
109052, Москва, Нижегородская ул., д. 29-33, стр. 27, офис 105
Тел.: (495) 973-72-28, 665-34-36
Подписано в печать 23.03.2015. Формат 84×108/16.
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 8,0.
Тираж 300 экз. Заказ
Отпечатано в ООО «Издательство «Перо»