

ISSN 2222-517X

Ежемесячное обозрение

Январь, 2013 (№19)

НАУКА ЗА РУБЕЖОМ

ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ РАЗВИТИЯ НАУКИ РАН

ПРОГНОЗНЫЕ ОЦЕНКИ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА



www.issras.ru/global_science_review

Наука за рубежом

№ 19, январь 2013

Ежемесячное обозрение

Электронное издание:

www.issras.ru/global_science_review

Рубрика «Биотехнологии и генетика. Сельское хозяйство, пищевая и химическая промышленность»

Обзор выполнил **Н. А. Трофимов**

Выпускающее подразделение: **Сектор анализа зарубежной науки**

Руководитель проекта **Л. К. Пипия**

Редактор **О. Е. Осипова**

Верстка: **Н. В. Шашкова**

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1. Основные аспекты развития сельского хозяйства в перспективе до 2021 г.	6
2. Исследования и разработки в области сельского хозяйства	10
3. Перспективы роста производства зерновых культур	13
ПРИЛОЖЕНИЕ	15
Рис. 1. Рост цен на сельскохозяйственную продукцию до 2021 г.	15
Рис. 2. Инфляция продуктов питания в странах ОЭСР и в развивающихся странах (среднегодовые инфляционные ставки 2001–2011 гг.)	16
Рис. 3. Уровень поддержки сельского хозяйства в развивающихся странах	16
Рис. 4. Избыток питательных веществ в почве в результате сельскохозяйственной деятельности	17
Рис. 5. Эффективность использования азотных удобрений в Китае и США	17
Рис. 6. Прогноз изменения цен на зерновые культуры в ближайший период (в номинальном и реальном выражении)	18

Рис. 7. Прогноз увеличения посевных площадей и урожайности зерновых культур	18
Рис. 8. Мировое производство пшеницы и соотношение запасов и потребления	19
Рис. 9. Мировой экспорт пшеницы и кормового зерна в 2021 г.	19
Табл. Совокупная факторная производительность сельского хозяйства в различных регионах мира (среднегодовые темпы роста за период)	20

Продовольственная безопасность за последние десятилетия стала в значительной степени вопросом национальной безопасности государств и устойчивого глобального развития. Регулирование сельскохозяйственной политики осуществляется на региональном и национальном уровнях, а также наднациональном уровне в многостороннем формате. В условиях сокращающихся природных ресурсов, прежде всего земли и воды, а также вследствие глобального изменения климата и истощения экосистем неуклонно возрастает значение политики влияния на важнейшие меры регулирования сельскохозяйственной деятельности. Это касается самого широкого спектра мер: от торговых правил и норм санитарного контроля, государственной поддержки сельского хозяйства, рационального землепользования, снижения неблагоприятного воздействия на окружающую среду до исследований и разработок в области биотехнологии, распространения новых технологий возделывания земель, селекции, защиты растений и ирригации.

Введение

В современных условиях вопросы развития сельского хозяйства и продовольственной безопасности внимательно рассматриваются при определении долгосрочной экономической политики развитых и развивающихся стран. Оценке современного состояния и перспективам развития сельского хозяйства посвящены изданные в 2012 г. публикации Организации экономического развития и сотрудничества (ОЭСР)¹ «Обзор сельского хозяйства: 2012–2021» [1] и «Мониторинг и оценка сельскохозяйственной политики – 2012» [2].

Экспертами ОЭСР рассмотрены вопросы глобальной продовольственной политики и перспективы развития производства биотоплива, зерновых, масличных культур, сахара, мяса, рыбы и молочной продукции, а также перспективы инновационного развития отрасли. В прогнозных оценках заложен ряд методологических допущений, в частности касающихся возможного влияния на показатели множества факторов

¹ В сотрудничестве с Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (FAO – Food and Agriculture Organization).

неопределенности, прежде всего сезонной вариации урожайности, макроэкономического окружения и цен на нефть, а также сельскохозяйственной политики различных стран.

Урожайность в разные периоды времени может существенно варьироваться, представляя собой один из основных факторов неопределенности. При этом цены на сельхозпродукцию останутся на высоком уровне, в связи с чем вероятно усиление конкуренции за земельные ресурсы. Данный фактор влияет также на решение о предпочтениях в использовании земель для высадки той или иной культуры на основании межсезонной волатильности цен².

Еще один фактор неопределенности – цена на нефть. Прогнозы, согласно которым цена на нефть будет постепенно расти и превысит отметку в 140 долл. США за баррель в конце прогнозного периода, дает основание предположить, что выращивание культур для биотоплива постепенно наберет обороты, одновременно поддерживая на относительно высоком уровне цены на сахар и кукурузу.

Сельскохозяйственная политика отдельных стран, например США, стран Евросоюза и Бразилии, может значительно изменить глобальную картину. Например, принятие решения о поддержке производства биотоплива окажет существенное влияние на мировой рынок зерновых культур, в первую очередь кукурузы.

1. Основные аспекты развития сельского хозяйства в перспективе до 2021 г.

В последние два-три сезона фермерам удалось достигнуть значительной доходности благодаря высоким, почти рекордным ценам на продукцию сельского хозяйства. Согласно прогнозу, номинальные цены на все виды сельскохозяйственной продукции будут расти (рис. 1). Турбулентность макроэкономического окружения обуславливает реинвестирование большей части доходов в расширение производства и создание запасов.

² Например, в США этот фактор учитывается при принятии решения о выращивании кукурузы либо сои наряду с климатическими параметрами.

Это станет, по всей видимости, залогом глобального роста производительности сельского хозяйства в перспективе до 2021 г. В то же время более высокие исходные затраты (например, на удобрения и химикаты) будут тормозить рост производительности на фоне конкуренции за земельные и водные ресурсы, что также скажется на уменьшении запасов. Среднегодовые темпы роста производительности сельскохозяйственной отрасли в развивающихся странах на протяжении двух последних десятилетий составляют более 2% (таблица).

Наблюдающийся постепенный рост урожайности растительных культур происходит в первую очередь благодаря достижениям в растениеводстве, селекции и использованию новых видов растений, а также совершенствованию технологий ирригации и возделывания земли. Наряду с новыми технологиями существенное влияние на производительность оказывает международная торговля семенами высокого качества. В 2010 г. мировой экспорт посевных семян достиг 8,2 млрд долл. США.

Важным фактором глобального роста цен на продукты питания являются инфляционные процессы, свойственные современной системе экономического развития. Инфляция продуктов питания в развивающихся странах более высокая, чем в странах ОЭСР (рис. 2). По состоянию на январь 2012 г. она существенно выросла в ЮАР, но замедлилась в Бразилии, Индонезии, Индии и России, удерживаясь в Китае на постоянном уровне. В свою очередь, более высокий уровень инфляции продуктов питания в развивающихся странах является локомотивом общего роста цен.

Потребление рыбы и рыбных продуктов на душу населения продолжает увеличиваться. Это повлечет за собой повышение цен на рыбу, как разведенную и выращенную в аквакультурах, так и пойманную в естественной среде. Рост потребления мяса (прежде всего свинины и мяса курицы) в мире во многом связан с увеличением потребительского спроса и повышением уровня жизни населения Китая. К 2021 г. потребление мяса возрастет на 23%. Предполагается, что это повлечет за собой существенное загрязнение природных экосистем отходами животноводства.

Высокие цены на биоэтанол и биодизель сегодня во многом связаны с высокими ценами на нефть, однако, по прогнозам, уровень этих цен будет

постепенно снижаться в реальном измерении, а предложение биотоплива возрастать.

Наибольшими запасами неиспользуемых плодородных земель на сегодняшний день располагают Россия и Украина. В то же время развитие сельского хозяйства в этих странах не достигло пока оптимального уровня. Среди стран постсоветского пространства положительную оценку экспертов ОЭСР получил Казахстан, успешно осуществивший реформу сельского хозяйства. Начиная с 1991 г. ему удалось быстро реструктуризировать свою экономику, существенно повысив конкурентоспособность аграрного сектора. На сегодняшний день Казахстан занимает третье место по производству пшеницы в СНГ после России и Украины. Около четверти всей возделываемой в Казахстане земли принадлежит крупным агропромышленным холдингам, каждый из которых культивирует более 100 тыс. га.

Около 25% мировых сельскохозяйственных земель находится в крайне деградированном состоянии³. Таким образом, они в значительной степени подвержены воздействию экстремальных климатических явлений, в том числе перепадов и экстремальных значений температур, наводнений и засух. Практически все научное сообщество считает, что в связи с изменением климата на планете частота чрезвычайных погодных явлений будет возрастать. Из этого следует, что в перспективе до 2050 г. ожидается значительный рост воздействия климатических факторов на производство продуктов питания и глобальную продовольственную безопасность. На долю сельского хозяйства приходится до 14% совокупных эмиссий парниковых газов антропогенного происхождения⁴. Основные факторы роста парниковых эмиссий – возрастающий уровень использования удобрений в развивающихся странах и смещение потребительских предпочтений в сторону мясных продуктов.

Роль ВТО в управлении мировыми рынками продовольствия по-прежнему значительна, в том числе во время экономического кризиса. В основном благодаря многосторонней системе торгового регулирования

³ Деградированные земли – истощенные земли с существенной нехваткой органических соединений и питательных веществ.

⁴ Сельское хозяйство по этому показателю находится на четвертом месте, уступая лишь энергетике, промышленному производству и лесному хозяйству (включая вырубку лесов).

удалось избежать скачка протекционистских настроений во многих странах мира. Заметным событием стало вступление России в ВТО, которое предваряли многосторонние переговоры на протяжении 18 лет. При этом сельское хозяйство стало одним из объектов наиболее напряженных дискуссий вследствие разногласий по вопросам открытости российского рынка для поставок мяса из-за рубежа, соответствия импортной сельскохозяйственной продукции российским санитарным и фитосанитарным требованиям, а также уровня государственной поддержки сельского хозяйства. В результате переговоров Россия пошла на существенные уступки, в частности согласившись свести к нулю субсидии, направленные на поощрение экспорта сельскохозяйственной продукции.

В целом эксперты ОЭСР положительно оценивают вступление России в ВТО, характеризуя его с позиции всесторонней либерализации продовольственной политики и торговли страны, отмечая важность строгого соблюдения достигнутых соглашений. В этом контексте показательно, что уровень поддержки сельского хозяйства в России в 2008–2010 гг. сократился по сравнению с 1995–1997 гг. (рис. 3).

В числе политических инициатив Евросоюза в области сельского хозяйства эксперты отмечают: усиление контроля за содержанием диоксида⁵ в продуктах питания, повышение допустимого уровня содержания генетически модифицированных организмов в продуктах питания с нулевой отметки до 0,1%, планы правительств Дании, Германии и Франции по снижению уровня использования антибиотиков, в частности при производстве свинины, а также чрезвычайный пакет мер (с объемом финансирования порядка 316 млн долл. США) по преодолению экономических последствий заражения пищевых продуктов *e-coli*⁶. Кроме того, 24 млн долл. США будут направлены на возобновление временно прекращенных из-за эпидемии поставок продукции в третьи страны, включая Китай, Россию и Украину.

⁵ Диоксин – один из наиболее устойчивых токсичных биологических агентов синтетического происхождения, способных долго мигрировать по пищевым цепочкам, перемещаясь от растений к низшим и высшим животным. Применялся армией США в ходе войны во Вьетнаме. Вызывает рак и другие тяжелые заболевания, например поражение жировых желез. Исследования и разработки агентов на базе диоксида проводились компанией Monsanto.

⁶ Эпидемия, предположительно вызванная распространением высокозаразного и токсичного штамма бактерий кишечной палочки *e-coli*, произошла в Европе в 2011 г., и, по неуточненным данным, поразила несколько тысяч человек, унеся жизни нескольких десятков человек.

2. Исследования и разработки в области сельского хозяйства

Исследования и разработки как основной источник инноваций, необходимых для устойчивого развития и роста производительности сельского хозяйства, получили за последнее десятилетие в странах ОЭСР значительное государственное финансирование, отразившееся как в реальных цифрах, так и в процентах сельскохозяйственного ВВП. Лидерство в государственной поддержке сельского хозяйства принадлежит США с относительным показателем 4%. По-прежнему доля частных инвестиций в исследования невелика. В то же время многие эксперты сходятся во мнении, что инвестиции в исследования и разработки в сельском хозяйстве недооценены как способ приумножить капитал, поскольку отдача от такого рода вложений, как правило, намного превышает затраты.

В России исследования и разработки в области сельского хозяйства, включая биотехнологию, генетику и селекцию, не значатся в числе государственных приоритетов⁷. В советскую эпоху сельскохозяйственная отрасль традиционно воспринималась как одна из естественных отраслей экономики, которая не слишком нуждается в инновационном развитии и поддержке в сравнении с промышленностью и высокотехнологичными секторами национального хозяйства⁸.

В публикациях ОЭСР допускается, что устойчивое развитие сельского хозяйства связано с необходимостью повышения эффективности удобрений и совершенствования технологий защиты растений, прежде всего с использованием пестицидов и фунгицидов. В то же время признаются несостоятельными утверждения о возможности развития сельского хозяйства без применения потенциально опасных для природы и здоровья человека химикатов.

Одним из показателей рационального землепользования является контроль над излишним применением удобрений и питательных веществ,

⁷ См. сайт Совета по модернизации экономики и инновационному развитию России (www.i-russia.ru).

⁸ В ряде случаев делались попытки реализовать заведомо непродуманную политику в области сельского хозяйства. Например, это относится к курсу Хрущева на освоение целины и труднодоступных регионов, его кукурузной эпопее, Лысенковской «селекции», вырубке виноградников в ходе антиалкогольной кампании Горбачева.

прежде всего с содержанием азота. Предполагается, что уровень избытка питательных веществ будет постепенно сокращаться во всех странах ОЭСР в перспективе до 2050 г. по мере совершенствования самих удобрений и распространения практики рационального ведения сельского хозяйства (рис. 4).

Проводимые в данной области исследования и разработки направлены на повышение эффективности удобрений. Например, правильное применение технологий на основе симбиотических грибов (микориза) позволяет сократить на 40% использование фосфатов при неизменной производительности. Добавленные в кормовые смеси ферменты ускоряют усвоение фосфатов растительного происхождения животными, что существенно сокращает расходование дополнительных фосфатных кормов. В то же время продолжается разработка новых суперфосфатных и азотных удобрений. Доступность технологий точного земледелия позволяет фермерам значительно повысить эффективность использования азотных удобрений, что видно на примере США. Одной из стран, которые наносят наибольший урон окружающей среде вследствие избытка азотных соединений в сельскохозяйственных экосистемах, по мнению специалистов ОЭСР, является Китай (рис. 5).

Природная селекция представляет угрозу для сельскохозяйственной отрасли, поскольку источники заболеваний и популяции вредителей способны быстро адаптироваться к инновационным пестицидам, что зачастую превосходит возможности современных сельскохозяйственных наук. Для разработки и тестирования каждого нового активного ингредиента, получения разрешения требуется провести около сотни исследований в здравоохранении и экологии, затратить почти 10 лет и не менее 250 млн долл. США.

Ежегодный урон, наносимый сельскому хозяйству в результате заболевания растений и вспышек численности насекомых-вредителей, оценивается в 85 и 46 млрд долл. США соответственно.

Характерен пример успешной борьбы с распространившейся за последние 10–15 лет в Западной Африке эпидемии вирусного заболевания томатов, разнощиком которого является белокрылка. В результате эпи-

демии во многих западноафриканских регионах выращивание томатов стало экономически невыгодным. Справиться с ситуацией удалось благодаря специально разработанной международной программе по интегрированной защите растений, включающей удаление пораженных растений, высадку высокоурожайных и скороспелых сортов, рациональное использование пестицидов, уничтожение растений после сбора урожая и мониторинг популяций белокрылки и ее естественных врагов.

В настоящее время крупными частными компаниями при государственной поддержке проводятся исследования и разработки нового поколения биотехнологических культур⁹, устойчивых к воздействию различного рода абиотических стрессов, вызываемых засухой, экстремальными температурами, повышенной соленостью почв и наводнениями. Во всех случаях разработки направлены не только на выживание растений в экстремальных условиях, но и на повышение урожайности и селекцию разновидностей с улучшенными питательными качествами, например на получение обогащенной витаминами продукции.

Первое поколение биотехнологических культур было разработано для решения трех основных задач: а) получить растения, устойчивые к заболеваниям, б) к насекомым-вредителям и в) к гербицидам. В 1996 г. начали выращивать первые биотехнологические культуры на площади порядка 1,7 млн га; в 2010 г. их возделывали уже более 15 млн фермеров в 29 странах мира, а площадь отведенных под них земель составила 148 млн га. С экономической точки зрения данные культуры растений, с одной стороны, дают возможность фермерам повысить производительность и предсказуемость сезонных и годовых вариаций урожайности. С другой стороны, существует вероятность роста стоимости модифицированных семян и снижения стоимости семенного запаса традиционных культур растений в фермерских хозяйствах.

В публикациях ОЭСР не рассматриваются другие потенциальные угрозы, связанные с повсеместным внедрением технологии генетически модифицированных живых организмов. В то же время противники данной технологии считают, что вероятные риски и угрозы сознательно

⁹ Культуры растений, полученные с использованием биотехнологии, включая генную инженерию.

не учитываются при разработке научно-технологической политики. Скептики отмечают, что широкое распространение в мире генетически модифицированных культур растений способно не только снизить экономическую ценность традиционных культур, но и существенно подорвать их генофонд, что в долгосрочной перспективе с большой вероятностью приведет к увеличению количества используемых гербицидов и пестицидов, снижению урожайности и росту заболеваемости растений, животных и человека [3].

3. Перспективы роста производства зерновых культур

Производство зерновых культур – важный сектор сельского хозяйства, традиционно представляющий собой одно из стратегически важных для России направлений. Среди зерновых культур особое место занимает пшеница как наиболее ценный с экономической точки зрения продукт. Мировое производство пшеницы – конкурентная отрасль глобальной экономики, где соперничество ведется как между отдельными странами, так и на геополитическом уровне.

По прогнозам, цены на зерновые и пшеницу в целом останутся на довольно высоком уровне. Падение спроса на рис во многом объясняется тем, что многие страны-импортеры отказываются от закупок риса и расширяют собственное производство.

Даже несмотря на рекордный урожай зерновых культур в 2011 г., мировые цены на зерно остались высокими. К 2021 г. номинальные цены на пшеницу вырастут по сравнению с предыдущим десятилетием, однако реальные цены останутся примерно на том же уровне (рис. 6). Площади посевов, отведенные под пшеницу, будут постепенно расти, но более умеренными темпами, чем ранее, во многом из-за глобального дефицита плодородных земель.

В основном ожидания роста урожайности зерновых культур связаны с возделыванием риса и кукурузы, в меньшей степени – с пшеницей. По имеющимся оценкам, урожай пшеницы превысит к 2021 г. 760 млн т, что на 12% больше по сравнению с периодом 2009–2011 гг. Мировая посевная площадь под пшеницей вырастет на 3%, преимущественно за счет площадей России и Украины (рис. 7).

В 2011 г. Россия собрала урожай пшеницы объемом 60 млн т, что составляет менее одной десятой мирового производства (рис. 8). Для сравнения: в 1913 г. в России было произведено около 28 млн т пшеницы, что составляло треть мирового производства [4].

Мировой урожай кормового зерна в 2021 г. может превысить 1300 млн т, что на 20% больше показателя 2009–2011 гг. Основной прирост ожидается в Аргентине, Бразилии, Китае, России, Украине и США.

Наибольшее увеличение импорта пшеницы произойдет в Китае, странах Евросоюза, Индонезии, Иране, Японии, Мексике и Саудовской Аравии. Также вероятно, что к 2021 г. Россия сможет стать лидером среди экспортеров пшеницы, заняв около 17% рынка. В то же время США сохранят позицию абсолютного лидера в экспорте кормового зерна, занимая более 40% рынка (рис. 9).

Приложение

Рисунок 1. **Рост цен на сельскохозяйственную продукцию до 2021 г.**

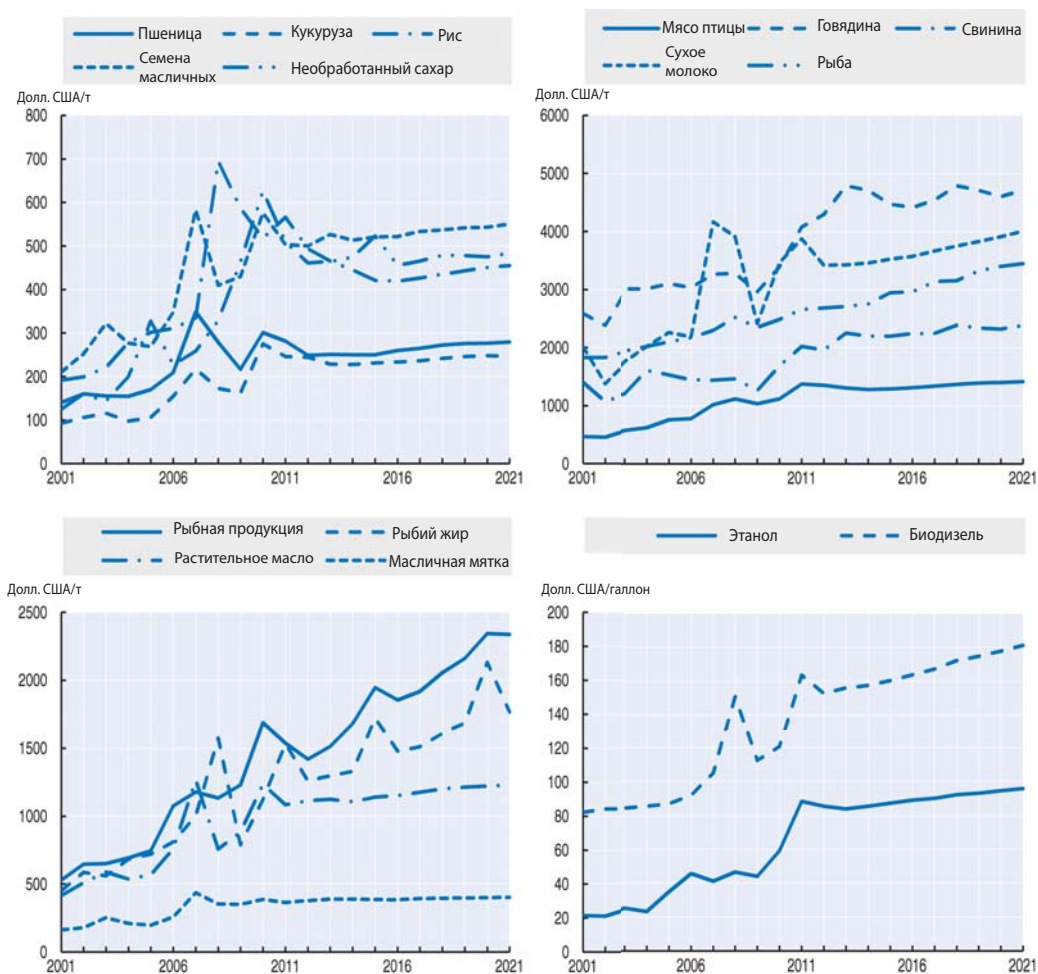


Рисунок 2. Инфляция продуктов питания в странах ОЭСР и в развивающихся странах
(среднегодовые инфляционные ставки 2001–2011 гг.)



Рисунок 3. Уровень поддержки сельского хозяйства в развивающихся странах
(в процентах к ВВП)

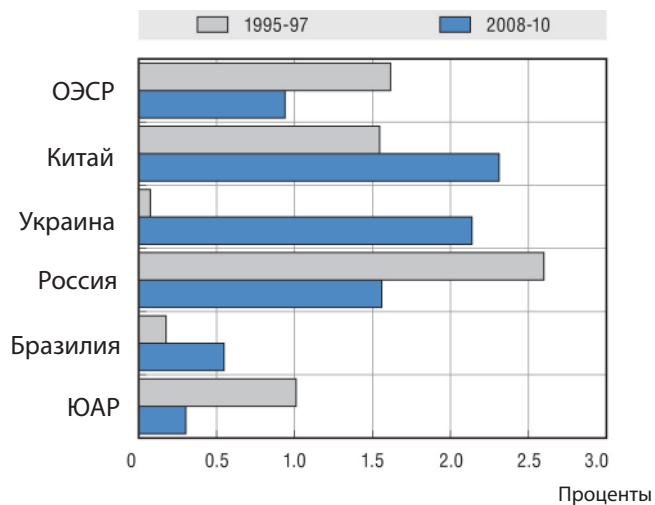


Рисунок 6. Прогноз изменения цен на зерновые культуры (в номинальном и реальном выражении)

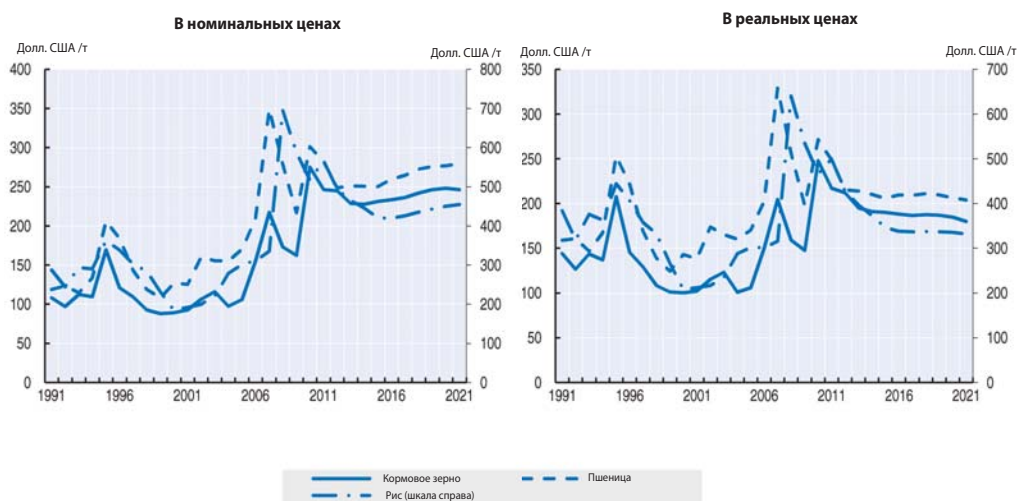


Рисунок 7. Прогноз увеличения посевных площадей и урожайности зерновых культур



Рисунок 8. Мировое производство пшеницы и соотношение ее запасов и потребления

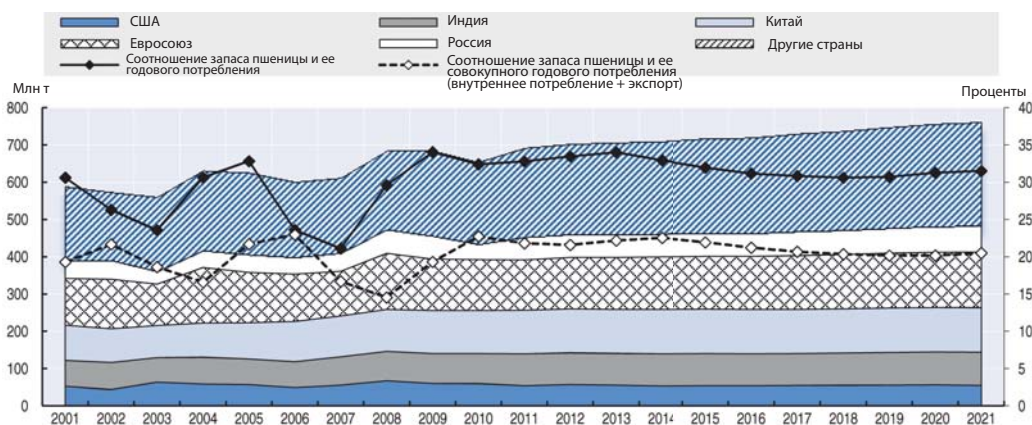


Рисунок 9. Мировой экспорт пшеницы и кормового зерна в 2021 г.

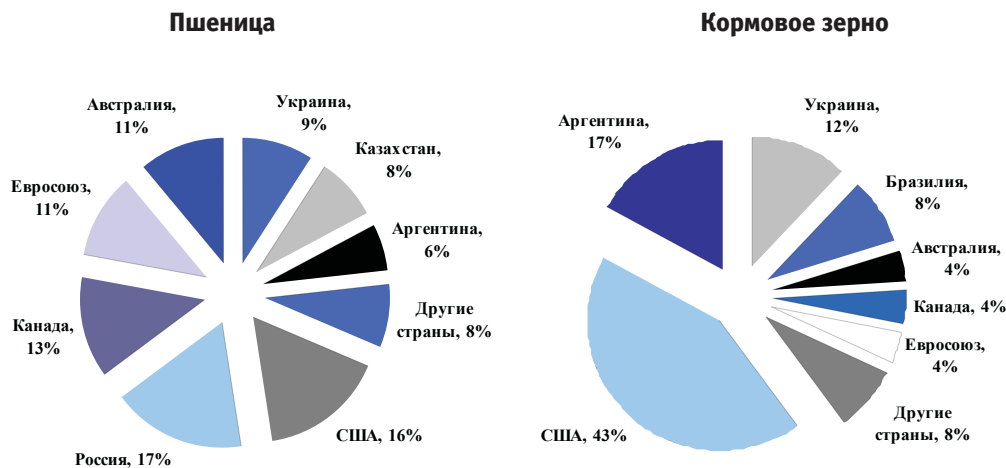


Таблица. **Совокупная факторная производительность***
сельского хозяйства в различных регионах мира
(среднегодовые темпы роста за период)

	1961-70	1971-80	1981-90	1991-2000	2001-09
Развитые страны	0,99	1,64	1,36	2,23	2,44
Развивающиеся страны	0,69	0,93	1,12	2,22	2,21
Северная Африка	1,32	0,48	3,09	2,03	3,04
Африка южнее Сахары	0,17	-0,05	0,76	0,99	0,51
Латинская Америка	0,84	1,21	0,99	2,30	2,74
Карибские страны	-1,00	0,57	-0,26	-0,55	-0,16
Центральная Америка	2,83	1,95	-1,69	3,05	2,33
Андские страны	1,49	1,18	0,55	2,12	2,60
Северо-Восток	0,25	0,60	3,02	2,62	4,03
Бразилия	0,19	0,53	3,02	2,61	4,04
Южный конус	0,58	2,56	-0,82	1,61	1,29
Азия (без Западной)	0,91	1,17	1,42	2,73	2,78
Северо-Восточная Азия	0,94	0,67	1,71	4,10	3,05
Китай	0,93	0,60	1,69	4,16	2,83
Юго-Восточная Азия	0,57	2,10	0,54	1,69	3,29
Южная Азия	0,63	0,86	1,31	1,22	1,96
Западная Азия	1,21	2,21	0,95	1,70	1,34
Океания	-0,14	0,47	-0,73	0,54	1,33
Страны с переходной экономикой	0,57	-0,11	0,58	0,78	2,28
Российская Федерация	0,88	1,35	0,85	1,42	4,29

* От англ. Total Factor Productivity (TFP). Под совокупной факторной производительностью понимается отношение стоимости продукции к совокупным затратам факторов, рассчитанным в относительных ценах.

Обзор выполнен на основе следующих публикаций:

1. OECD/FAO (2012), OECD – FAO Agricultural Outlook 2012–2021, OECD Publishing and FAO. http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2012-en
2. OECD (2012), Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2012: OECD Countries, OECD Publishing. http://dx.doi.org/10.1787/agr_pol-2012-en
3. Engdahl W. F. Seeds of Destruction: The Hidden Agenda of Genetic Manipulation. Montreal, 2007.
4. O'Connor M. A. World Wheat Supplies 1865–1913: Discussion Paper / Princeton University. New Jersey, 1970.

Тематические рубрики ежемесячного обзора

Аэронавтика и космос

Биотехнологии и генетика. Сельское хозяйство, пищевая и химическая промышленность

Информационные и телекоммуникационные технологии и вычислительная техника

Исследования в области ядерной и квантовой физики

Медицинские технологии и оборудование

Нанотехнологии и новые материалы, микроэлектроника

Социальные и экономические науки и статистика

Энергетика и транспорт