

Радиация и сельское хозяйство

Продукты питания, почва и сельское хозяйство

Д.Ф.Р. Боммер и Я.П. Храбовшки*

На протяжении всей мировой истории одной из главных задач была борьба с голодом, и только в течение последних ста лет довольно значительная часть человечества была относительно хорошо обеспечена продуктами питания. К стыду процветающего мира почти полмиллиарда людей недостаточно обеспечены пищей или недоедают. На такую трагическую ситуацию оказывают влияние множество факторов. Во-первых, довольно часто производится или импортируется недостаточно продуктов питания, и, во-вторых, несмотря на то, что во всем мире или в каком-либо государстве может иметься достаточно пищевых продуктов, их распределение может быть настолько неравным, что множество людей остается голодными. В первом случае необходимо предпринимать усилия для улучшения снабжения пищевыми продуктами; во втором случае необходимо более упорядочное распределение производственных фондов и доходов среди населения. В большинстве случаев требуется улучшение по обоим направлениям.

Земля, представляющая собой комбинацию почвы и климата, является наиболее важной основой для пищевого и сельскохозяйственного производства. В традиционных системах сельского хозяйства земля и труд обеспечивают все затраты на сельское хозяйство. Однако по мере того, как сельское хозяйство все более приближается к промышленному производству, увеличение продукции в значительной степени достигается за счет затрат на усовершенствованные технологии, такие, как применение удобрений или механической энергии.

На основе результатов последних исследований, проведенных Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН, в настоящей статье предпринимается попытка дать краткое описание сложившейся во всем мире ситуации с пищевыми продуктами, проанализировать тенденции ее развития, а также рассмотреть роль почвы и пахотных земель в обеспечении пищевого и сельскохозяйственного производства.

Хотя это банально, но в то же время и факт, что на мировом уровне должно существовать равновесие между потреблением и производством пищевых продуктов (без учета ежегодного хранения). Такое равновесие, однако, достигается за счет того, что неимущая часть человечества вынуждена жить впроголодь на рационе, который значительно ниже стан-

дартов, необходимых для обеспечения продуктивной и здоровой жизни. В 1975 году в 56 развивающихся странах среднее ежедневное потребление калорий на душу населения было ниже минимальных энергетических потребностей человека. При этом не учитывалась необходимость производить по крайней мере на 10% больше этой нормы для того, чтобы компенсировать неравное распределение потребления продуктов. Такие трудности еще более усугубляются довольно низким уровнем готовности в мировом масштабе на случай колебаний в поставках продуктов. С учетом изменчивости погоды и множества других факторов подсчитано, что для разумного обеспечения продуктами в мировом масштабе необходимо, чтобы по крайней мере 17-18% мировых потребностей в продуктах питания (главным образом имеются в виду зерновые) удовлетворялись за счет излишних запасов. В 1981 году мировые запасы злаковых составили 14% от общего объема их потребления — самый низкий уровень по сравнению с урожаем 1975/76 годов, который рассматривался как мировой продовольственный кризис.

В период с 1970 по 1980 годы производство пищевых продуктов во всем мире ежегодно возрастало приблизительно на 2,4%. В первые годы этого десятилетия прирост происходил медленными темпами, затем ситуация несколько улучшилась, однако в конце этого десятилетия во многих районах были собраны очень бедные урожаи. Производство пищевых продуктов лучше всего оценивать по изменениям в производстве зерновых. Потребление зерновых дает приблизительно половину калорийности рациона во всем мире, однако для развивающихся стран эта цифра составляет 61%. В развитых странах на каждый килограмм потребленного зерна приходится 2,4 кг, идущие на корм скоту (1974/76 гг.). В 1970 году производство зерновых увеличилось с 1245 миллионов тонн до 1569 миллионов тонн в 1980 году, что составляет ежегодный прирост на 2,4%.

Для государств с развитой рыночной экономикой ежегодный рост производства зерновых составлял 3,3%. При низком росте спроса превышение экспорта над импортом в этих странах возросло с 1970 по 1980 годы с 26 миллионов до 89 миллионов тонн. Имея определенный прогресс в производстве зерновых, европейские страны с централизованно планируемой экономикой тем не менее не смогли удовлетворить свои быстро растущие потребности и вынуждены были увеличивать импорт зерновых, который в 1980 году достиг 43,5 млн. тонн. В развивающихся государствах импорт зерновых резко возрастал и для многих из этих стран он превратился в серьезную финансовую проблему. В 1980 году общий импорт

* Г-н Боммер — помощник Генерального директора Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО). Г-н Храбовшки — старший координатор по вопросам политики и планирования в Департаменте сельского хозяйства ФАО.

Производство, потребление и сбыт зерновых, 1978-79 и 1990 годы (в миллиардах тонн)

	1978-79 годы фактически	1990 г. (прогнозы) тенденции	АТ 2000 [2]
90 развивающихся государств			
Производство	391	518	569
Потребление	428	590	626
Импорт	37	72	57
Ежедневно потребляемые калории от всех пищевых продуктов на душу населения	2 262	2 327	2 447
34 развитых государства			
Производство	818	975	975
Потребление	763	857	857
Экспорт	55	118	118
Ежедневно потребляемые калории от всех пищевых продуктов на душу населения	3 395	3 378	3 378

точки зрения, а также изучается возможность достижения в области сельского хозяйства более благоприятной ситуации, чем на то указывают тенденции за предыдущие годы [2].

Результаты этих прогнозов на 1990 год приведены в таблице. Как видно из таблицы, если существовавшие ранее тенденции не изменятся, развивающимся странам придется столкнуться с неразрешимой проблемой импорта зерновых. Одновременно могут также возникнуть сомнения относительно того, смогут ли экспортеры в развитых странах обеспечить экспорт в таких значительных объемах в дополнение к удовлетворению своих собственных растущих потребностей. В таких условиях наиболее вероятным результатом будет увеличение цен на зерновые, падение спроса и некоторое повышение уровней производства. В результате, вероятно пострадают бедные страны-импортеры зерновых и сократится использование зерновых в качестве корма скота в развитых странах.

С другой стороны, результаты исследования "АТ 2000" показывают, что дополнительные усилия, более эффективная поддержка правительств и укрепление политической стабильности в мире позволили бы обеспечить достаточное количество зерновых для значительного увеличения потребления пищевых продуктов в развивающихся странах, уменьшить количество голодающих, а также удовлетворить возросший спрос в развитых странах. Многие в таком мировом балансе будет зависеть от успеха, который должны достичь государства с централизованно планируемой экономикой, в увеличении их производства достаточно быстрыми темпами, чтобы избежать возникновения значительного спроса на импорт зерновых на мировых рынках.

Изменения в мировой системе сельского хозяйства, которые могли бы привести к иной, и более предпочтительной ситуации, будут рассмотрены ниже.

Почва и пахотная земля

Существует несколько оценок* общей площади потенциальных пахотных земель во всем мире. В целом эти оценки указывают на то, что приблизительно 25% свободной от льда земли пригодны для возделывания, и что в настоящее время обрабатывается почти половина этих земель, которые составляют порядка 1500 млн. га. Из общей площади пригодных для сельскохозяйственной обработки земель 30% (850 млн. га) приходится на развитые страны, причем 820 млн. га из этой площади в настоящее время используются. Таким образом возможности для дальнейшего увеличения площади пахотных земель весьма ограничены. В развивающихся странах используется только 40% пригодных к сельскохозяйственной обработке земель и, таким образом, существуют значительные возможности для их расширения. Однако пригодная к использованию земля распространена неравномерно среди различных регионов

* По оценке Бэринга и др., площадь потенциальных пахотных земель во всем мире составляет 3419 млн. га, а для Южной Америки, Африки и Азии — 2194 млн. га. Эти данные несколько выше оценок консультативной комиссии Президента США по науке [3].

зерновых составил 63,5 млн. тонн, и хотя экспорт зерновых возрос до 25,7 млн. тонн, чистый импорт тем не менее находился на очень высоком уровне — 37,8 млн. тонн. В 1978-79 годах общий импорт зерновых, включая государства с централизованно планируемой экономикой, составил 52,5 млн. тонн.

Увеличению спроса в развивающихся странах способствовал как быстрый рост населения, так и рост доходов во многих государствах. Более того, быстрые темпы урбанизации заострили эту проблему, вызвав необходимость увеличивать сбыаемые запасы еще более быстрыми темпами, чем общие запасы.

Спрос на зерновые является очень точным индикатором изменений в доходах малоимущих, которые расходуют значительную часть любого возросшего дохода на зерновые для пропитания. Таким образом любое перераспределение материальных ценностей, которое позволило бы увеличить доходы малоимущих, могло бы значительно повысить спрос на зерновые. Если одновременно с этим было бы улучшено снабжение продуктами питания, то это позволило бы обеспечить значительно улучшенное питание и резкое снижение количества голодающих.

Перспективы на 1980 годы

На основе двух недавно проведенных ФАО исследований можно рассмотреть перспективы обеспечения пищевыми продуктами на предстоящее десятилетие. В исследовании по прогнозам в области сельскохозяйственного производства в период с 1975 по 1985 годы дается оценка двух уровней спроса и обеспечения сельскохозяйственными продуктами: на основе прошлых показателей и их скорректированной экстраполяции на будущее [1]. В другом исследовании — "АТ 2000" мировое сельское хозяйство рассматривается до 2000 года с нормативной

и стран. По имеющимся оценкам к 2000 году почти все население развивающихся государств будет сосредоточено в странах, где к тому времени возможности для расширения пахотных земель будут большей частью исчерпаны. В то же время в некоторых крупных тропических странах Южной Америки и Африки все еще будут существовать значительные запасы пригодной к обработке земли.

Оценки потерь пахотных земель в результате деградации значительно колеблются и довольно часто представляют собой теоретические оценки, а не обоснованные факты или статистические данные. Основные факторы, которые обычно учитываются в таких оценках, включают эрозию почв в результате воздействия ветра и влаги, а также их засоленность и щелочность, связанные как правило с ирригацией в засушливых районах. По оценкам ФАО, ежегодные потери почв составляют 5-7 млн. га.

Еще одним важным фактором является потеря пахотных земель в результате использования их в несельскохозяйственных целях (строительство городских сооружений, промышленных предприятий, коммуникаций и т.д.). Размеры таких потерь за период с 1963 по 1978 годы в Западной Европе оцениваются приблизительно в 8,6 млн. га. Для развивающихся стран эту величину оценить довольно трудно.

В ходе программы "АТ 2000" были сделаны подробные оценки земельных площадей в 90 развивающихся странах, которые можно было бы использовать для сельскохозяйственной обработки. Если суммировать эти оценки и оценки площадей для остальных стран мира, то оказывается, что к 2000 году площадь всех пахотных земель во всем мире можно увеличить на 180 млн. га, что составляет прирост в 14%. Около 85% такого прироста пришлось бы на развивающиеся страны, причем большей частью в Южной Америке и Африке.

Повышение плодородия почв

Повышать плодородие пахотных земель можно по двум основным направлениям: увеличивая объем ежегодно выращиваемых культур; и повышая урожайность культур. Оба направления важны, однако в целом преобладающую роль в увеличении сельскохозяйственного производства играет урожайность культур. В ходе выполнения программы "АТ 2000" было подсчитано, что за период с 1980 по 2000 годы приблизительно 65% увеличения сельскохозяйственной продукции в развивающихся странах может быть достигнуто за счет повышения урожайности, в то время как 25 и 10% прироста может быть обеспечено соответственно за счет увеличения площади пахотных земель и интенсивности земледелия. Как и в недавнем прошлом, в будущем в развитых странах большая часть прироста продукции будет обеспечиваться за счет более высокой урожайности.

Таким образом, повышение плодородия культивируемых земель является основной проблемой в увеличении сельскохозяйственного производства. Меры к решению этой проблемы можно предпринимать по двум направлениям. С одной стороны, требуются значительные капиталовложения для мелио-



Фермер, разбрасывающий удобрения на рисовом поле в бассейне реки Upper Solo в Индонезии. В результате использования ядерных методов Объединенным отделом ФАО/МАГАТЭ, фермеры в странах третьего мира могут воспользоваться преимуществами более продуктивных сортов рисовых культур, более эффективных способов использования удобрений и более совершенных методов регулирования водопользования. (Фото ФАО).

рации земель, которая могла бы включать ирригацию, дренаж, регулирование затопления, борьбу с эрозией и затраты на энергию для возделывания почв. В ходе программы "АТ 2000" было подсчитано, что в период с 1980 по 2000 годы для достижения предполагаемых производственных показателей на мелиорацию земель потребуется затратить 265 млрд. долларов США. В результате таких мероприятий по мелиорации площадь орошаемых земель в 90 странах увеличилась бы приблизительно на 50 млн. га.

Параллельно с этим потребуется существенно увеличить текущие вложения, особенно те, которые поступают из других отраслей промышленности. В период с 1970 по 1982 годы использование неорганических удобрений ежегодно возрастало на 6,5%, и в 1977-78 годах достигло 99,4 млн. тонн азота, фосфора и калия. Весьма вероятно, что в развитых странах сохранятся существующие тенденции. Для того, чтобы в 90 развивающихся странах достичь производственные показатели, установленные в ходе программы "АТ 2000", использование неорганических удобрений потребуется увеличить с 19 млн. тонн в 1980 году до 43,2 млн. тонн в 1990 году. Такие крупные величины указывают на то, что необходимо оптимизировать использование удобрений, особенно в свете роста цен на ископаемые виды топлива, которые влияют на стоимость удобрений.

Исследования в 1980-х годах

Все возрастающая загруженность мировых земельных ресурсов приведет к возникновению проблем, для решения которых потребуются крупномасштабные исследования. Первая группа проблем связана с ростом деградации почв. В исследовании этих проблем потребуется искать не только физические и биологические решения, но также уделить значительно больше внимания социально-экономическим условиям, необходимым для успешного выполнения программ по сохранению почв.

Вторым основным направлением исследований земельных ресурсов является более эффективное использование низкоплодородных почв. Эту проблему можно решить путем снижения существующих ограничений, т.е. путем изменения физических или химических характеристик почв, либо путем выведения растений и разработки производственных методов, снижающих вредное воздействие этих ограничений. Сюда относятся кислотность, засоленность и алюминиевая токсичность.

И, наконец, наиболее широкой и важной областью исследований является более интенсивное использование плодородных почв. Темы исследований в этой области могут включать обеспечение оптимального питания растений, правильное использование почвенной влаги и разработку методов культивации с минимальными потребностями в энергии. Для повышения продуктивности культур потребуется провести исследования, направленные на достижение более эффективного фотосинтеза, увеличение связывания азота,

стойкости к заболеваниям и вредителям, улучшение борьбы с сорняками, для того чтобы приспособить различные виды растений к максимальному увеличению производственных потенциалов. Усовершенствованные системы севооборота будут играть все возрастающую роль в достижении перечисленных выше целей по мере того, как будут выявляться потенциальные проблемы или непригодные методы культивации почв.

В заключение, мировое сельское хозяйство сможет удовлетворить быстро растущий спрос на продукты питания, если ему будет уделено достаточное внимание и оно получит достаточные ресурсы. Даже при самом высоком уровне современного развития земля остается основой сельского хозяйства, и поэтому оптимальное использование мировых земельных ресурсов критически важно для будущего сельскохозяйственного производства.

Список литературы:

- [1] *Agricultural commodity projections 1975–85* FAO, Rome (1979).
 - [2] *Agriculture: Towards 2000 (AT 2000)* (Preliminary report) FAO, Rome (1979).
 - [3] P. Buringh, H.D.J. van Heemst and G.J. Staring *Computation of the absolute maximum food production of the world* Wageningen, Netherlands, (1975).
- The world food problem: a report* Science Advisory Committee to the US President, US Government Printing Office, Washington (1967).