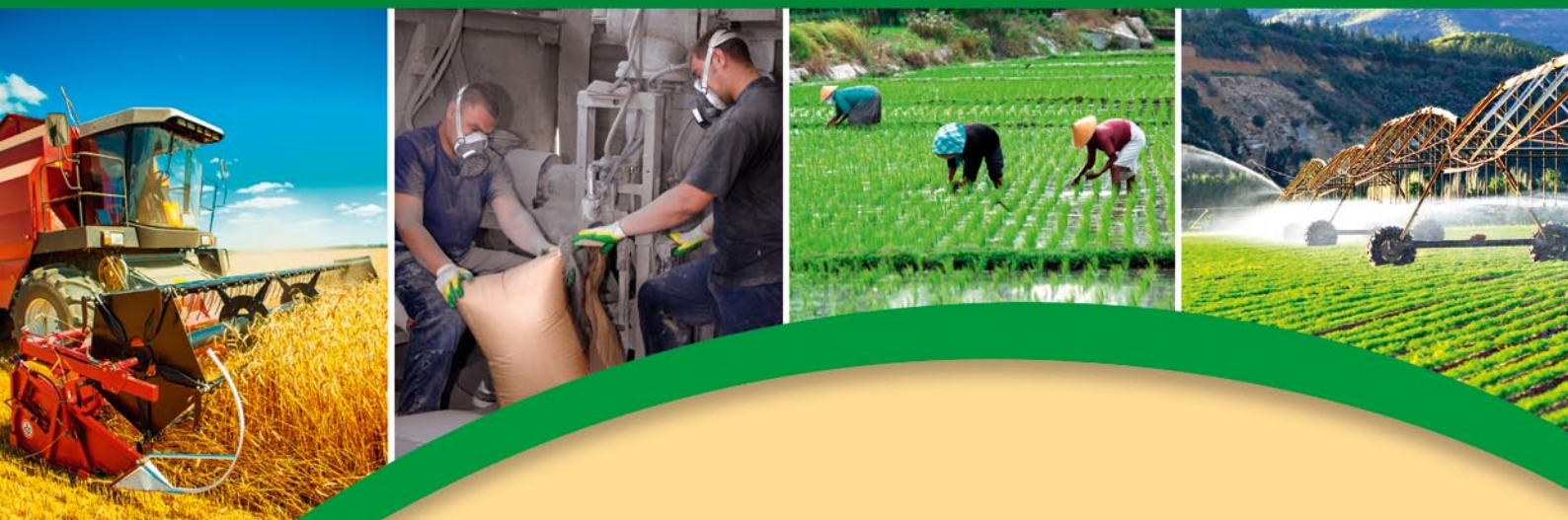
International Fertilizer Industry Association



Экспертное прогнозирование потребности в удобрениях

Обзор и методология

International Fertilizer Industry Association (IFA) - 28, rue Marbeuf - 75008 Paris - France
Tel. +33 1 53 93 05 00 - Fax +33 1 53 93 05 45/47 - ifa@fertilizer.org - www.fertilizer.org

Copyright © 2007 International Fertilizer Industry Association – All Rights Reserved

Общая цель

Прогнозирование потребления удобрений является крайне важным и востребованным инструментом для различных категорий частных лиц и организаций, в том числе для сельскохозяйственных исследователей, маркетологов, государственных учреждений и международных агентств. В применении к отрасли производства удобрений данные прогнозы в значительной степени определяют развитие производственных мощностей и инфраструктуры, необходимых для удовлетворения потребностей фермеров по всему миру.

Необходимо помнить о том, что прогнозы будут полезными только при условии их точности. Существует теория, что неточные прогнозы стали одной из причин значительной волатильности в отрасли удобрений, наблюдавшейся на протяжении последних трех десятилетий. К примеру, сильно завышенные прогнозы потребности в удобрениях, сделанные в 1980-х гг., использовались как аргумент для оправдания резкого увеличения производства удобрений, что, в свою очередь, привело к переизбытку и нестабильности на рынках.

Врезка 1. Каким должен быть хороший прогноз?

Хороший прогноз – тот, который максимально реалистичен. Слишком оптимистичный прогноз может привести к чрезмерным вложениям в производственные мощности, переизбытку на рынке и падению цен на удобрения. С другой стороны, слишком пессимистичный прогноз способен отвратить необходимые инвестиции и тем самым поставить под угрозу всемирную продовольственную безопасность.

Точность прогнозов зависит и от того, насколько они могут быть независимыми от коммерческих рычагов давления и от тех целей, которые ставит правительство той или иной страны. Составление прогнозов посевной площади, доли удобренной площади и средних норм внесения требует от аналитиков критического анализа, и поэтому их прогнозы могут в значительной мере отличаться от правительственных рекомендаций и целевых показателей в производстве удобрений. Другими словами, хороший прогноз – это «наиболее вероятный сценарий». Он часто является более консервативным, чем цели, которые ставит правительство и которые, как правило, слишком оптимистичны (что особенно касается развивающихся стран). Это происходит потому, что устанавливаемые правительствами цели часто основываются на «наилучшем сценарии», который редко претворяется в реальность по ряду причин: от неблагоприятных погодных условий до вспышек различных заболеваний.

Хорошие прогнозы также полезны при разработке соответствующих политик и положений, например по вопросам субсидирования или практикам применения удобрений. Как и в случае принятия решений о капитальных вложениях в производственные мощности, данные документы должны основываться на точной информации.

В настоящее время существует целый ряд организаций и частных лиц, которые занимаются подготовкой прогнозов потребления удобрений. Однако, как правило, большинство таких прогнозов основываются на агрегированных данных и часто составляются при помощи трендовых анализов, т.е. они не содержат прогнозы по конкретным культурам и/или не выпускаются на регулярной основе. Прогнозы, составленные по отдельным культурам, обычно более надежны, поскольку они более точно анализируют тенденции потребления.

Есть два основных способа подготовки прогнозов по отдельным культурам:

- *Использование эконометрической модели*: данный вариант требует ввода в модель большого объема легкодоступной информации, а также подразумевает отсутствие серьезных изменений в политической доктрине в течение прогнозного периода.
- *Использование экспертного подхода*: такой подход является гораздо более предпочтительным, если доступность информации ограничена и/или в течение прогнозного периода ожидаются существенные законодательные изменения. Поскольку в подобной ситуации находятся много стран, в этих случаях рекомендуется использовать подход, направленный на отдельные сельскохозяйственные культуры и основанный на экспертных данных. Помимо этого, экспертные модели – в противовес широко распространенному мнению – не являются «второсортными» по сравнению с эконометрическими моделями.

Цель данного документа – представить методику отдельных экспертных прогнозов, которая может использоваться на постоянной основе в любой стране или регионе. Считается, что данная методика позволяет получать более точные прогнозы потребления удобрений, поскольку она основывается на ключевых факторах спроса, а не просто на агрегированных тенденциях потребления.

Разработка экспертного прогноза

Необходимо понимать, что у каждой методики есть свои преимущества и недостатки. При этом считается, что прогноз потребности в удобрениях, направленный на отдельные сельскохозяйственные культуры и основанный на экспертных данных, при условии его использования на постоянной и долгосрочной основе, будет более точным и сможет дать больше действительно полезной информации о потреблении удобрений.

Использование подобной методики требует глубоких экспертных знаний и хорошего понимания местных рынков и фундаментальных показателей: цен на сельскохозяйственные культуры, ожидаемой посевной площади с разбивкой по культурам, цен на удобрения и объем потребления удобрений с разбивкой по культурам. Также немаловажными являются такие факторы, как развитие торговых, сельскохозяйственных и природоохранных норм, влажность почв, доступность воды и содержание питательных элементов в почвах.

Процесс составления прогноза потребности отдельно взятой страны в удобрениях можно разбить на четыре этапа.

Этап 1. Составление базы исторических сведений с разбивкой по питательным элементам и культурам.

Этап 2. Разработка качественного сценария на прогнозный период; анализ различных факторов, способных повлиять на внутреннее сельское хозяйство и потребность в удобрениях.

Этап 3. Разработка количественного прогноза потребности в удобрениях по сценарию, составленному в рамках этапа 2.

Этап 4. Валидация окончательных прогнозов (проверка обоснованности параметров и при возможности перекрестная сверка с другими прогнозными методиками).

Четкое следование такому четырехэтапному подходу – обязательный ингредиент хорошего прогноза. При этом составление правильной базы данных (этап 1) играет самую важную роль во всем этом процессе. Не стоит, конечно, недооценивать разработки и важность количественного сценария, который необходим для достижения конечной цели – количественного прогноза. Все указанные выше этапы требуют экспертного знания факторов, которые повлияют на потребление удобрений.

Этап I. Составление базы исторических сведений
Первый – и наиболее важный – этап процесса экспертного прогнозирования потребности в удобрениях заключается в создании базы исторических сведений.

Одно из основных свойств такого прогноза заключается в том, что он дает пользователям данных информацию о причинах и точках изменения потребности, а также позволяет определить возможные тенденции. В отличие от простых прогнозов тенденций или роста, которые, как правило, показывают только совокупное потребление с разбивкой по питательным элементам (см. Приложение 1 для более подробной информации о других прогнозных методиках), нацеленный на различные культуры подход включает данные (а) о площади, засеянной основными культурами, (б) о доли удобряемой площади с разбивкой по питательным элементам и культурам и (в) о средних нормах внесения удобрений на удобряемых площадях с разбивкой по питательным элементам и культурам.

Врезка 2. Определения

Доля удобряемой площади – это доля общей площади, засеянная определенной культурой, к которой был внесен определенный элемент питания. К примеру, если в стране А было высажено 100 гектаров кукурузы и половина этой площади получила сбалансированную дозу сложных удобрений, тогда доля удобренной площади по каждому питательному элементу составит 50%. Однако если вместо сбалансированного внесения азот был внесен на 50 гектарах, фосфат – на 30 гектарах, а калий не вносился вообще, то доля удобряемой площади по азоту составит 50%, фосфатам – 30%, а по калию – 0%.

Средняя норма внесения питательного элемента – это среднее потребление определенного питательного элемента в виде удобрения, внесенного к определенной культуре в определенный посевной период. Значение нормы внесения указывается в килограммах питательного элемента на гектар. К примеру, если для какой-либо культуры обычной практикой считается предпосевное внесение удобрений с последующим междурядным внесением, тогда норма внесения каждого питательного элемента для данной культуры будет включать общий объем внесенных обоими способами удобрений. Важно понимать, что средние нормы внесения питательных элементов отличаются от рекомендованных норм внесения. Будет полезным провести сбор и сравнение этих двух наборов данных, поскольку такой анализ покажет теоретический потенциал роста.

Помимо указанных выше параметров, полезным может оказаться и сбор данных об урожайности культур (или об объемах производства культур), которые помогут объяснить эволюцию норм внесения.

Важность этих данных может быть продемонстрирована на примере потребности в фосфатных удобрениях в США с 1998 по 2005 г. Как показано на рисунке 1, потребность колебалась в пределах 4,2–4,8 короткой тонны. Данные о совокупном потреблении, однако, не раскрывают причины подобных колебаний. Используя подход с разбивкой по культурам, можно определить основные факторы вариабельности потребления. Таблица 1 показывает, что волатильность спроса приходится по большей части, на кукурузу и относится не к нормам внесения, а к посевной площади. Как видно, подобная информация крайне важна при составлении прогноза.

Рисунок 1. Потребность в фосфатных удобрениях в США с разбивкой по культурам (млн коротких тонн)

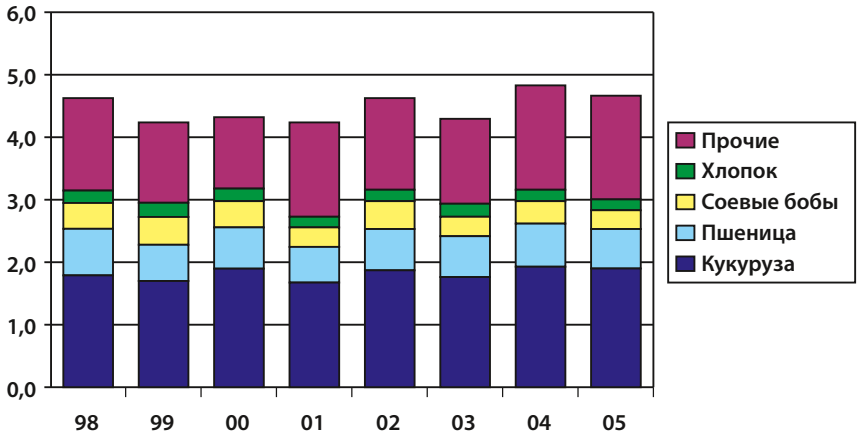


Таблица 1. Потребность в фосфатных удобрениях в США с разбивкой по культурам

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Кукуруза								
Посевная площадь	80,2	77,4	79,6	75,7	78,9	78,6	80,9	81,8
Доля удобрений с P	83	82	84	79	79	77	79	79
Норма внесения (ф/акр)	54	54	57	56	60	58	61	59
Норма на посевной акр (ф/акр)	45	44	48	44	47	45	48	47
Внесение P (кор. тонн)	1796	1713	1904	1675	1870	1769	1942	1921
Пшеница								
Посевная площадь	65,8	62,7	62,6	59,4	60,3	62,1	59,7	57,2
Доля удобрений с P	63	62	62	62	62	61	62	61
Норма внесения (ф/акр)	35	30	33	31	35	34	35	34
Норма на посевной акр (ф/акр)	22	19	20	19	21	21	22	21
Внесение P (кор. тонн)	726	583	641	571	645	638	656	601
Соевые бобы								
Посевная площадь	72	74	74	74	74	73	75	72
Доля удобрений с P	24	26	24	17	26	19	21	19
Норма внесения (ф/акр)	48	46	48	49	49	46	48	45
Норма на посевной акр (ф/акр)	12	12	12	8	13	9	10	9
Внесение P (кор. тонн)	415	441	428	309	471	319	376	307
Хлопок								
Посевная площадь	13,4	14,9	15,5	15,8	15,8	14,0	13,5	13,7
Доля удобрений с P	66	59	63	48	50	53	54	55
Норма внесения (ф/акр)	48	49	46	43	45	48	49	48
Норма на посевной акр (ф/акр)	32	29	29	21	23	26	27	27
Внесение P (кор. тонн)	212	215	225	163	177	179	179	181
Прочие культуры								
Посевная площадь	98.6	100.9	96.4	99.6	98.4	97.6	93.1	94.0
Доля удобрений с P								
Норма внесения (ф/акр)								
Норма на посевной акр (ф/акр)	30	26	23	31	30	28	36	35
Внесение P (кор. тонн)	1466	1302	1116	1540	1467	1385	1660	1645
Общее внесение P	4615	4254	4314	4257	4630	4291	4813	4655

Данные о совокупном потреблении в определенной стране с разбивкой по питательным веществам можно свободно получить из ряда источников, включая Международную ассоциацию по производству удобрений и Продовольственную и сельскохозяйственную организацию ООН. Данные о площади, засеянной основными культурами, также можно получить у правительственных учреждений и из ряда других источников. Если данные о посев-ной площади недоступны, тогда можно использовать данные об уборочной площади. Для перевода уборочной площади в посевную площадь можно использовать средний коэффициент пересчета (прим.: Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН предоставляет статистику уборочной площади; данные о посевной площади отсутствуют). Пожалуй, сложнее всего достать данные по доле удобренной площади и средних нормах внесения питательных элементов с разбивкой по культурам. Это объясняется рядом причин:

- правительственные учреждения, занимающиеся сбором подобной информации, имеются лишь в очень небольшом количестве стран;
- источники, собирающие подобную информацию, как правило, учитывают лишь несколько основных культур и/или не готовят регулярную годовую отчетность;
- различные практики выращивания культур (ротация культур и смешанное выращивание) затрудняют процесс определения того, какое именно удобрение применялось к той или иной культуре.

Врезка 3. Что делать с категорией «прочие культуры»?

База данных должна по меньшей мере содержать информацию об основных потребляющих удобрения культурах. В странах с ограниченным разнообразием сельскохозяйственных культур, например в Малайзии, где львиная доля потребления удобрений приходится на масличную пальму и рис, объем доступной информации может очень скудным. Зато в странах с высокой степенью разнообразия сельского хозяйства, например в Китае, количество видов культур, которые должны быть охвачены базой данных, может быть весьма велико: рис, пшеница, кукуруза, соевые бобы, рапс, хлопок, сахарный тростник, помидоры, капуста, яблоки и пр. Как правило, в категорию «прочие культуры» входят зерновые, за исключением кукурузы, масличные, сахар, волокнистые и травяные культуры, фрукты, овощи и декоративные растения.

Для получения точного, направленного на отдельные культуры прогноза на виды культур, включенные в категорию «прочие», должна приходиться небольшая часть от общего национального потребления удобрений. Однако если достоверная информация имеется лишь о малом числt культур, то будет более целесообразным сделать точную оценку именно эти[культур, а затем экстраполировать эти данные до 100% известного потребления удобрений через категорию «прочие культуры».

При отсутствии официальных публикуемых данных можно использовать другие источники, содержащие информацию об удобренной площади и нормах внесения, например агрономические издания, статьи об управлении фермерским хозяйством и т.д. Также полезным будет создать сеть, состоящую из компетентных специалистов: агрономов при университетах, специалистов в области маркетинга удобрений, экспертов по распространению сельскохозяйственных знаний и других лиц, работающих в сфере сельского хозяйства и/или маркетинга удобрений.

Даже если у вас нет данных о доле удобренной площади и нормах внесения, существуют различные способы оценить эти показатели (см. Врезку 4).

Врезка 4. Оценка доли удобренной площади и средних норм внесения

Первый способ заключается в так называемом обратном анализе данных. Начальным шагом будет определить те культуры, оценка которых будет производиться. Идеальным вариантом было бы оценить применение удобрений по всем культурам, хотя это не всегда является возможным. Следующий шаг – приблизительно распределить объем питательных элементов по выбранным для оценки культурам, а остальную часть элементов питания отнести на «прочие культуры».

Норму внесения на посевную площадь, или эффективную норму внесения, можно получить путем деления оцененного объема каждого питательного элемента на общую площадь, засеянную данной культурой, следующим образом:

$$\frac{\textit{Оцененный объем питательного элемента}}{\textit{Оцененная общая посевная площадь}} = \textit{Эффективная норма внесения}$$

Следующий шаг – дать наиболее точную возможную оценку (что может потребовать помощи других специалистов) средней нормы внесения питательных элементов или доли фактически удобренной, по вашему мнению, площади. Получив таким образом среднюю норму внесения, вы можете рассчитать долю удобренной площади путем деления эффективной нормы внесения на оцененную среднюю норму внесения питательного элемента следующим образом:

$$\frac{\textit{Эффективная норма внесения}}{\textit{Средняя норма внесения питательного элемента}} = \textit{Доля удобренной площади}$$

Теперь, получив долю удобренной площади, среднюю норму внесения питательного элемента можно рассчитать путем деления эффективной нормы внесения на долю удобренной площади следующим образом:

$$\frac{\textit{Эффективная норма внесения}}{\textit{Доля удобренной площади}} = \textit{Средняя норма внесения питательного элемента}$$

Второй способ заключается в прямой оценке средней нормы внесения питательного элемента и доли удобренной площади по каждой рассматриваемой культуре. Умножение этих двух показателей даст эффективную норму внесения, а умножение эффективной нормы внесения на посевную площадь покажет, сколько азота, фосфатов или калия вносится на каждую культуру. Теперь сложите результаты каждой оцененной культуры и сравните их с совокупной оценкой питательных элементов. Полученная разница – это количество каждого питательного элемента, который применяется на все «прочие культуры». В свою очередь, оценка «прочих культур» должна быть разумной и относительно единой во временно́й динамике. Если такого единообразия достичь не удается, тогда, возможно, стоит сделать несколько шагов назад и подкорректировать норму внесения питательного элемента и/или долю удобренной площади по тем культурам, которые, как вы считаете, получили завышенную или заниженную оценку.

Этап 2. Разработка качественного сценария
Второй этап экспертного прогноза заключается в оценке ожидаемой нормативно-правовой и рыночной среды на весь период прогнозирования. Данная оценка должна включать анализ различных факторов, которые с большой долей вероятности повлияют на показатели сельского хозяйства и спрос на удобрения. Разработка такого качественного сценария является важной составляющей точного прогноза, поскольку в этом сценарии будут прорабатываться сельскохозяйственные показатели, которые влияют на потребление удобрений, и будет обосновываться их ожидаемая динамика.

Разработка сценария потребует сбора и анализа информации об ожидаемой эволюции следующих аспектов:

- экономический контекст на национальном, региональном и международном уровнях (где это применимо);
- сельскохозяйственные, торговые и экологические политики, которые могут повлиять на внутреннее сельское хозяйство в течение прогнозного периода, с особым упором на перспективы импорта/экспорта сельскохозяйственной продукции;
- политики или нормативные акты, касающиеся удобрений, которые могут повлиять на их потребление, например политики в области субсидирования;
- рынок основной сельскохозяйственной продукции, цены на сельскохозяйственные культуры и соотношение цен на культуры и удобрения;
- влияние политических и рыночных изменений на выпускаемую продукцию и производительность;
- сельскохозяйственные технологии и практики, которые могут повлиять на потребность в удобрениях и, в частности, на эффективность использования питательных элементов.

Данная информация может быть получена из ряда внутренних и международных источников. Ознакомиться с более подробным списком полезной информации вы можете в Приложении 2.

К примеру, одним из факторов, который будет полезно учесть при разработке прогноза, являются возможные последствия развития биоэнергетики в ряде стран. Каким образом развитие этой отрасли, которой в некоторых государствах предоставляются благоприятные законодательные условия, влияет на номенклатуру, цену и урожайность культур и, следовательно, на использование удобрений в биоэнергетических культурах? На эти вопросы и нужно получить ответ при разработке сценария. Но при этом необходимо рассматривать данный вопрос в глобальном контексте: одни страны могут принять решение в пользу импорта сырья вместо самостоятельного производства биоэнергетических культур, а другие государства, обладающие обширными пахотными угодьями, могут выбрать перевод большей площади в земли, используемые для выращивания и сбора культур, влияя тем самым на размер посевной площади. Помимо этого, при производстве энергии, получаемой из биомассы, образуется значительное количество побочных продуктов, которые часто используются в качестве корма для животных, а это уже влияет на производство и объемы торговли фуражным зерном в ряде стран.

Реформы, проводимые в сельхозиндустрии, также оказывают огромное влияние на сельскохозяйственные показатели, определяющие потребность в удобрениях. К примеру, европейская реформа в отношении сахарной свеклы приводит к существенному снижению площадей, засеянных этой культурой, в пользу злаковых и масличных. В то же время политика в области биологических видов топлива способствует уверенному росту производства масличного рапса. Ожидается, что политика принудительного резервирования (в соответствии с которой 10% возделываемых земель не используются для выращивания сельхозпродукции) будет остановлена в течение ближайших нескольких лет, что приведет к ожидаемому увеличению посевных площадей. Тем не менее это увеличение, скорее всего, не будет пропорциональным, поскольку достаточно существенная доля зарезервированных площадей

будет, по всей видимости, переведена в земли добровольного резервирования. Подобный анализ основных факторов влияния можно проделать для любой страны, и описанная выше возможность учитывать ожидаемые последствия проводимой сельскохозяйственной политики – одно из главных преимуществ экспертного подхода.

Этап 3. Разработка количественного прогноза
Третий этап включает в себя разработку количественного прогноза потребности в удобрениях в соответствии с качественным сценарием, разработанным на предыдущем этапе. В этой точке процесса прогнозирования потребуется оценка влияния ожидаемой рыночной конъюнктуры на определенные сельскохозяйственные показатели, определяющие потребление удобрений, например на площадь, засеянную основными культурами, долю удобренной площади по основным культурам и средние нормы внесения удобрений с разбивкой по питательному элементу и культуре.

Врезка 5. Два подхода к разработке среднесрочных прогнозов потребности в удобрениях

По сути, существует два способа разработки среднесрочных (например, на 5-летний период) прогнозов потребности в удобрениях:

- пошаговый подход: прогноз на первый год периода (базовый год + 1), затем на второй и так до пятого года;
- сначала разработка прогноза на пятый год периода по заданному сценарию, а затем интерполяция между базовым и пятым прогнозным годами.

Оба подхода имеют свои преимущества и недостатки, но при этом второй вариант лучше подходит для среднесрочных и долгосрочных прогнозов (например, на 10-летний период).

Прогноз динамики посевной площади

Первым шагом в разработке количественного прогноза является оценка будущей площади, засеянной основными культурами. Такие прогнозы посевной площади (или удобренной площади, если данных о посевной площади не имеется) можно получить из ряда источников, включая правительственные учреждения, международные организации, консультантов или специалистов вашей же компании.

На размер посевной площади в отдельно взятой стране влияет целый ряд факторов: цены на удобрения, погодные условия, политическая доктрина и т.д. Для того чтобы определить эти переменные и величину этого влияния, зачастую необходимо проанализировать исторические данные и понять, какие факторы повлияли на прошлые изменения в размере посевной площади. К примеру, на протяжении последних 20 лет площадь засева хлопка в США постепенно снижалась, что было вызвано двумя основными причинами: (а) сокращением экспорта в связи с развитием конкуренции со стороны иностранных государств и (б) падением внутреннего спроса в связи с постепенным отказом от использования синтетических и дозированных волокон. И хотя общая тенденция была нисходящей, на кривой посевной площади наблюдалась существенная краткосрочная вариабельность, которая была обусловлена различными факторами, включая колебания цен на хлопок, изменения цен на альтернативные культуры, которые могли заменить собой хлопок (кукуруза, сорго), изменения в политической конъюнктуре и периодические засухи в районе Техаса/Оклахомы. Таким образом, при прогнозировании посевной площади хлопка в США нужно проанализировать нисходящую динамику размера посевной площади и понять, вероятно ли продолжение отрицательной тенденции и, если нет, какие факторы лучше всего смогут обратить ситуацию.

Прогнозируя площадь, засеянную той или иной культурой, в определенной стране, также нужно определить и проанализировать конкретные территории данного региона. К примеру, практически вся вариабельность хлопковых посадок в США приходится на восточную часть этой страны, в то время как на западе посевная площадь хлопка, по экспертным оценкам, будет оставаться относительно стабильной. Причина стабильности на западе страны заключается в том, что большинство посевов орошаются, расположены на территории крупных фермерских хозяйств (площадью до 10 000 гектаров) и представляют собой особый сорт хлопка, рынок которого менее волатилен.

Для многих стран также будет важным разбить прогноз на отдельные культуры. К примеру, потребление культурами удобрений, как правило, выше при посадке на орошаемых землях, чем на неорошаемых (рис, кукуруза). Аналогичным образом в ряде стран нормы внесения удобрений к озимой пшенице значительно отличаются от того, что получает пшеница яровая.

Также при составлении базы исторических сведений и прогнозировании посевной площади в отношении ряда стран необходимо учитывать специфические культурные практики, примеры которых приведены во Врезке 6.

Прогнозирование динамики доли удобренной площади и средних норм внесения питательных элементов

Второй шаг количественного прогноза – оценка объема каждого вносимого элемента питания на посевную площадь. В этот процесс входит расчет двух связанных, но самостоятельных компонентов: «доля удобренной площади» и «средняя норма внесения питательного элемента». Именно на этом этапе важность исторических сведений становится очевидной, поскольку именно эти данные позволят аналитику заглянуть в прошлое, попытаться понять типичный масштаб волатильности этих двух переменных и определить воздействующие на них факторы.

Фермерские практики внесения удобрений определяются большим набором экономических и экологических факторов, среди которых одну из лидирующих позиций занимают цены на сельскохозяйственные культуры. Очевидно, что более высокие цены на культуры обычно побуждают фермеров увеличить внесение удобрений, а низкие цены могут оказать негативное влияние как на нормы внесения, так и на размер удобренной площади. Цены на удобрения имеют противоположное влияние, хотя обычно при высоких ценах на культуры они оказывают менее выраженное воздействие на объемы потребления, чем при низких ценах. Замечено, что цены на культуры и удобрения также оказывают более сильное влияние на спрос на фосфатные и калийные удобрения, чем на азотные удобрения. В свою очередь, экологические факторы, в том числе влажность почв и погодные условия, также могут оказывать серьезное влияние на результаты краткосрочного прогноза потребности в удобрениях. Например, недостаточные муссоны могут оказать влияние на показатели прогноза как текущего года, так и второго прогнозного года, в зависимости от тяжести засухи.

Текущий уровень применения удобрений в отдельной стране – еще одна важная переменная, которая должна быть оценена. В большинстве развитых стран доля удобряемой площади и так высока и ее дальнейший рост ограничен, а в развивающихся государствах данный показатель гораздо ниже, с большим потенциалом для роста, особенно по фосфатам и калию.

Врезка 6. Сельскохозяйственные практики, на которые следует обратить особое внимание

Несобираемые культуры: если с посевной площади не собирается урожай по причине неблагоприятных условий или проблем с вредителями, тогда данные должны относиться не к уборочной площади, а к посевной, поскольку несобираемые культуры, скорее всего, получили удобрения либо до, либо вскоре после посадки. Если данные о посевной площади отсутствуют, тогда необходимо собрать информацию о доле посевной площади, на которой не убирался урожай, чтобы можно было оценить размер посевной площади на основе имеющихся данных об уборочной площади.

Ротация культур*:* данный термин относится к разным культурам, которые выращиваются на одном и том же участке в течение одного года, например рисо-пшеничная ротация в Индии. В данной ситуации при оценке показателей культуры необходимо учитывать всю площадь, засеянную каждой из выращиваемых культур.

Смешанное выращивание*:* данная практика широко распространена в тропических и суб-тропических регионах. Проблема с оценкой возделываемой площади при смешанном выращивании состоит в том, чтобы определить, какая часть посевной площади отводится на каждую культуру. В этом случае рекомендуется разделить общую площадь, на которой осуществляется смешанное выращивание, по принципу средней нормы высева или посевной площади под каждой культурой. При невозможности такого подхода можно использовать один простой метод: отнести общую площадь на основную культуру, засеянную на данном участке. «Основная» в данном случае культура может определяться различными способами: по норме высева, по наиболее прибыльной культуре или любым другим способом, который изберет человек, занимающийся подготовкой этих сведений.

Многолетние культуры*:* обычно у таких культур период созревания очень большой: от первого внесения удобрений до первого урожая может пройти более пяти лет. В этом случае данные должны относиться к посевной площади, а не к уборочной. При отсутствии информации о посевной площади можно использовать размер уборочной площади с применением пересчетного коэффициента. К примеру, если период созревания культуры А составляет одну пятую от общей продолжительности существования плантации, тогда пересчетный коэффициент будет составлять 0,8.

Постоянный посев: при использовании такой практики (например, в случае посадок маниока) данные о посевной площади должны включать всю площадь, засеянную данной культурой, и должны предоставляться на ежегодной основе вне зависимости от цикла посева и сбора урожая.

Изменения в политической доктрине представляют собой еще одну область, которая может повлиять как на краткосрочные, так и на долгосрочные практики внесения удобрений. К примеру, в Европе все более ужесточающееся природоохранное законодательство сильно повлияло на нормы внесения азота и фосфатов. Государственные политики, которые оказывают воздействие на прибыльность фермерских хозяйств (прямые платежи, льготные кредиты, компенсационные выплаты в результате стихийных бедствий и т.д.), а также общий уровень правительственной поддержки сельского хозяйства (исследования, просветительская работа, развитие инфраструктуры и пр.) также входят в группу факторов, которые должны учитываться при разработке прогноза с разбивкой по культурам. Ориентированные на экспорт страны, которые оказывают минимальную финансовую поддержку агропромышленному комплексу (Бразилия, Аргентина, Австралия, Новая Зеландия и ряд других стран), оперативно реагируют на сигналы рынка и поэтому имеют гораздо более волатильные внутренние рынки удобрений.

Как указано в описании этапа 1, информация о нормах внесения или доле уборочной площади не всегда доступна и/или не может быть рассчитана. В этом случае может потребоваться расчет

«эффективной нормы внесения питательных элементов» (см. Врезку 4 для определения данного термина). Это особенно касается категории «прочие культуры», в которую может входить большое разнообразие не основных культур, в отношении которых используются отличные практики применения удобрений. Здесь лучшим вариантом будет оценка будущей эффективной нормы внесения питательных элементов при помощи анализа тенденций или любой другой методики, которая соответствует историческим сведениям.

Разработка прогноза потребления удобрений

Как только ваши прогнозы посевной площади, доли удобренной площади и средних норм внесения питательных элементов будут составлены, вы сможете рассчитать потребление удобрений с разбивкой по питательным элементам и культурам. Это в своем роде самая легкая часть процесса, поскольку общее значение по каждому питательному элементу получается путем умножения размера посевной площади на долю удобренной площади и среднюю норму внесения, после чего полученный результат переводится в тысячи метрических тонн.

Важно помнить, что данные должны охватывать как можно большее количество культур, особенно основные потребляющие удобрения культуры. В ряде случаев вам, возможно, придется делать «обоснованные догадки». Как ни странно, такие догадки могут быть удивительно точны, если они основаны на здравых допущениях и/или разумных, хоть и не проверенных, сведениях.

Таблица 2: **Прогноз с разбивкой по культурам для страны А**

	Посевная площадь, га	Доля посевной площади			Норма внесения (кг/га)			Общее потребление (тыс. т)		
		N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Кукуруза										
Текущий год	22,0	60%	46%	35%	73	35	20	964	354	154
Год 2	22,0	63%	47%	37%	73	35,1	20,1	1012	363	164
Год 3	21,5	65%	48%	38%	73	35,2	20,2	1020	359	164
Год 4	21,0	67%	48%	39%	73,1	35,3	20,3	1021	356	164
Год 5	21,5	67%	49%	39%	73,2	35,4	20,4	1054	369	172
Соевые бобы										
Текущий год	11,0	0%	35%	30%	0	15	10	0	58	33
Год 2	10,5	0%	36%	30%	0	15	10	0	57	32
Год 3	11,0	0%	36%	30%	0	15	10	0	60	33
Год 4	11,5	0%	37%	30%	0	15	10	0	63	35
Год 5	12,0	0%	37%	30%	0	15	10	0	67	36
Пшеница										
Текущий год	14,5	50%	40%	30%	40	20,5	15	290	119	65
Год 2	14,0	50%	40%	30%	41	21	15	284	118	63
Год 3	14,5	50%	40%	30%	41	21	15	298	122	66
Год 4	15,0	50%	40%	30%	42	22	15	313	133	68
Год 5	15,0	50%	40%	30%	42	22	15	318	133	68
Прочие										
Текущий год	11,0							83	17	9
Год 2	11,5							83	17	9
Год 3	11,0							84	17	9
Год 4	11,5							85	17	9
Год 5	12,0							84	17	9
Итого										
Текущий год	58,5							1336	547	261
Год 2	58,0							1379	555	268
Год 3	58,0							1403	558	271
Год 4	59,0							1419	570	276
Год 5	60,5							1456	586	286

Пример гипотетического прогноза с разбивкой по культурам приводится в таблице 2. В ней вы увидите, что страна А выращивает примерно 20 миллионов гектаров кукурузы, 10 миллионов гектаров соевых бобов, 15 миллионов гектаров пшеницы и 10 миллионов гектаров «прочих культур». В категорию «прочие культуры» будут входить те культуры, данные о которых отсутствуют и которые, соответственно, нельзя спрогнозировать. Хотя в приведенном выше

примере это не указано, могут быть случаи, когда возможно с разумной долей уверенности сделать оценку общего объема удобрений, используемых для определенной культуры. Однако такая оценка будет невозможна для доли удобренной площади или нормы внесения. В этом случае соответствующую культуру нужно извлечь из категории «прочие культуры» и под ее названием указать оценку потребления удобрений. Колонки «Доля удобренной площади» и «Норма внесения» для данной культуры должны остаться незаполненными.

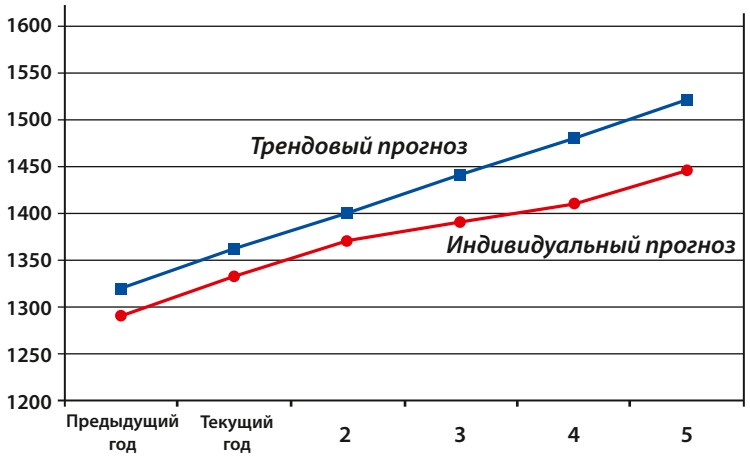
После получения оценок для каждой культуры эти индивидуальные значения суммируются по каждому питательному элементу.

Этап 4. Валидация прогноза
Завершающим этапом разработки прогноза является стадия валидации, в рамках которой определяется разумность сделанных оценок. Этот процесс можно осуществить путем сравнения общих оценок по каждому питательному элементу с официальными данными соответствующей страны об оценке потребления за предыдущий год и/или с другими прогнозами совокупного спроса с использованием различных методик. Если суммированное общее значение, полученное в прогнозе, выглядит разумным по каждому питательному элементу, тогда данный процесс можно считать завершенным. Однако если у вас возникают сомнения в разумности полученных значений для одного или более питательного элемента, тогда, возможно, вам придется заново оценить данные о той или иной культуре и определить возможность их корректировок.

Стадия валидации может быть проиллюстрирована на примере, описанном в предыдущем разделе. Допустим, официальная статистика страны А за предыдущий год такова: 1,2 миллиона тонн азота, 550 тысяч тонн фосфатов и 260 тысяч тонн калия. Здесь можно предположить, что цифры азота завышены. Хоть потребность и может вырасти на 10% в течение выбранного года, как это происходит в данном примере, представляется сомнительным, что более долгосрочный прогноз можно будет поддерживать на данном уровне, даже если правительственные цели будут способствовать такому росту. В данном случае складывается впечатление, что прогнозы потребности отдельных культур в азоте должны быть заново оценены и при возможности скорректированы в сторону понижения.

Определить корректность прогноза можно и посредством его сравнения с другими прогнозными методиками. На рисунке 2 показана гипотетическая трендовая линия азота в стране А в сравнении с прогнозом с разбивкой по культурам, который взят из предыдущего примера. Как видите, трендовый прогноз показывает стабильно более высокие значения, чем прогноз с разбивкой по культурам, и в пятом прогнозном году разница составляет примерно 5%. Это означает, что темпы роста азота в стране А начинают снижаться. Если для человека или группы лиц, которые занимаются разработкой прогноза, это кажется разумным, тогда дополнительные корректировки могут и не понадобиться. В противном случае, возможно, придется заново оценить прогнозы по отдельным культурам.

Рисунок 2. Потребление азотных удобрений в стране А



Приложение 1

Виды прогнозных методик

Существуют различные методики, которые можно использовать для составления прогнозов потребности в удобрениях. Ниже представлен список некоторых из имеющихся прогнозных методик с указанием преимуществ и недостатков каждой.

1. Анализ тенденций

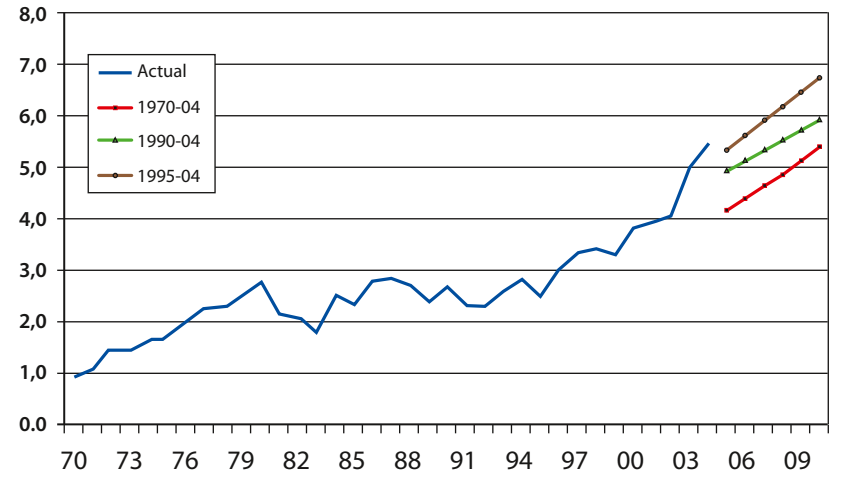
Прогнозы основываются на исторических значениях и, как правило, дают прямолинейные результаты.

Преимущества:
- относительно легки в составлении;
- требуют минимального набора данных.

Недостатки:
- не учитывают факторы, оказывающие влияние на потребность;
- как правило, не позволяют предугадывать структурные изменения до того, как они произойдут;
- могут давать существенно отличающиеся друг от друга результаты в зависимости от начальной и конечной точек определяемой тенденции.

Последнее свойство является наиболее важным и представляет собой основное ограничение. К примеру, на рисунке 3 показан прогноз потребности стран Латинской Америки в фосфате в отрезке определенных точек. Как видно на этом рисунке, оценки показателей 2010 г., основанные на различных прогнозных периодах, отличаются друг от друга крайне существенно: за 1970–2004 гг. расчетное потребление составит 5,4 миллиона тонн, на основе данных за 1990–2004 гг. – 5,9 миллиона тонн, а за 1995–2004 гг. – 6,7 миллиона тонн.

Рисунок 3. Прогнозы, построенные на основе анализа тенденций (потребность стран Латинской Америки в фосфате)



Источник: IFA

2. Модели, основанные на темпе роста

Прогнозы обычно составляются на основе расчета исторических темпов роста и оценки темпов роста будущих лет.

Преимущества:

- относительно легки в составлении;
- требуют минимальный набор данных.

Недостатки:

- аналогично анализу тенденций не учитывают факторы, влияющие на потребность;
- суммирование годовых значений может привести к получению нереалистичных прогнозов при увеличении временно́го охвата прогноза;
- получаемые прогнозы могут значительно отличаться друг от друга в зависимости от конечных точек периода, по которому рассчитываются темпы роста, что создает особенные сложности при анализе волатильных в любой степени рынков;
- прогнозы, как правило, применяются к наиболее поздним «фактическим данным», вследствие чего они по определению зависят от того, что произошло в том году, к которому относятся фактические данные.

Прогнозы, основанные на темпах роста, как правило, представляют собой наименее точную методику прогнозирования потребности в удобрениях и могут давать сильно отличающиеся результаты в зависимости от периода, выбранного для расчета темпов роста. В таблице 3 ниже показаны расчеты темпов роста с единой конечной точкой (2004 г.) и разными начальными годами. Как видно из таблицы, темпы роста колеблются в диапазоне от 2,9% за период с 1980 по 2004 г. до более чем 9% за период с 1995 по 2004 г. и с 2000 по 2004 г., а это означает что прогноз на 2010 г. может составлять от 6,5 до 9,3 миллиона тонн.

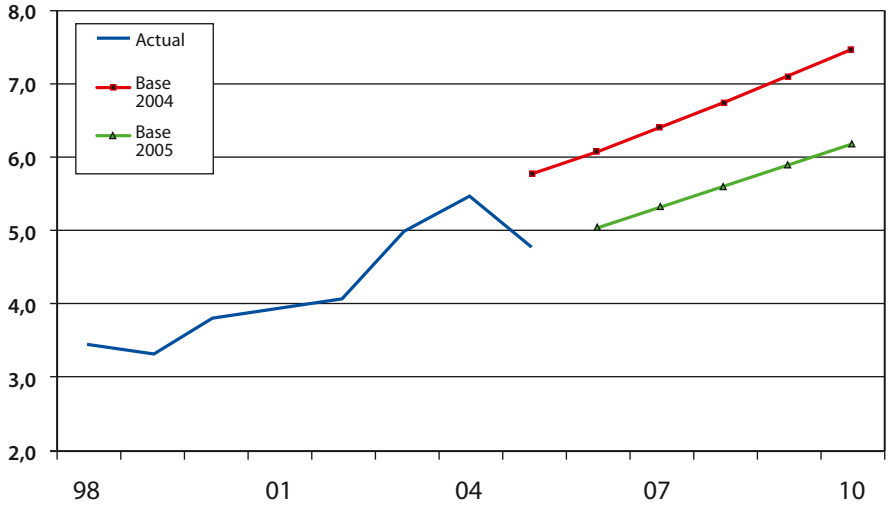
Таблица 3: Прогнозы, основанные на темпах роста (потребность стран Латинской Америки в фосфате)

Базовый год	**Средние годовые темпы роста** (базовый – 2004 г.)	**Расчетный прогноз на 2010 г.** (миллионов метрических тонн)
1970	5,4%	7,5
1975	4,2%	7,0
1980	2,9%	6,5
1985	4,6%	7,2
1990	5,3%	7,5
1995	9,1%	9,2
2000	9,3%	9,3

Тот факт, что прогнозные темпы роста, как правило, применяются к наиболее позднему году, к которому относятся фактические данные, также может создавать дополнительные трудности при расчете, особенно если результаты за этот год нестандартно высоки или низки. Такая ситуация происходит довольно часто и может обуславливаться рядом причин (например, засухой, резким скачком или падением цен на сырье или готовую продукцию и т.д.), которые, скорее всего, больше в течение прогнозного периода не материализуются. Присущая субъективность такого рода прогнозов показана на примере потребности стран Латинской Америки в фосфате в 2004 г. и наиболее поздней оценки за 2005 г. Как видно на рисунке 4, если применить темпы роста за 1990–2004 гг. (5,3%) к данным за 2004 г., прогноз на 2010 г. составит

7,5 миллиона тонн, а если применить их к прогнозным данным за 2005 г., тогда тот же прогноз составит уже 6,2 миллиона тонн.

Рисунок 4. Прогнозы, основанные на темпах роста (потребность стран Латинской Америки в фосфате)



Источник: IFA

3. Модели, основанные на производственных/торговых данных

Прогнозы составляются на основе допущений в отношении производственных мощностей и принятых оценок объемов производства и торговли.

Преимущества:
- относительная простая модель, легка в составлении;
- производственные и торговые данные, используемые для расчета прогноза, обычно надежны и, как правило, доступны.

Недостатки:
- подобные прогнозы зачастую оценивают возможный объем предложения, а не потребления удобрений;
- требуют прогнозов мощности, производственных объемов и торговых показателей по каждому продукту, а также требуют прогнозирования не сельскохозяйственной потребности по каждому виду удобрений;
- прогнозы обычно включают общие данные о питательных элементах в масштабе страны/региона и не содержат информации о каждой культуре.

Модели, основанные на производственных/торговых данных, могут быть полезным инструментом при перекрестной проверке исторических данных о спросе. Однако прогнозы, построенные по таким моделям, как правило, не работают, поскольку в большинстве стран потребность в удобрениях определяется не имеющимся предложением, а такими факторами, как площадь, цены на сельскохозяйственные культуры и т.д.

4. Эконометрические модели

Прогнозы получаются статистическим путем с использованием независимых переменных, которые считаются первичными факторами, определяющими потребность. Данная методика обычно используется для оценки совокупной потребности или определенной переменной.

Преимущества:
- могут использоваться для математической оценки влияния изменения определенной независимой переменной или набора переменных на потребность;
- полезны для получения разъяснений, особенно если в течение определенного периода времени произошло существенное изменение потребности.

Недостатки:
- требуют наличия обширной базы исторических сведений;
- составление статистически существенных уравнений, состоящих из статистически существенных переменных, часто является непростой задачей;
- как правило, требуют наличия отдельных прогнозов независимых переменных;
- моделирование и/или прогнозирование структурных изменений потребности часто непросто;
- требуют специального обучения эконометрическому/статистическому анализу.

Данный тип прогнозов может оказаться очень полезным при определении влияния определенной переменной или набора переменных на конкретную зависимую переменную. К примеру, эконометрическая модель может помочь оценить нормы внесения определенного питательного элемента к определенной культуре на основе изменений цен на культуры и/или удобрения. Данная модель также может использоваться для перекрестной проверки прогнозов, составленных по другим методикам.

5. Модели, имеющие разбивку по культурам

Прогнозы составляются «снизу вверх» на основе оценок посевной площади, доли удобренной площади и норм внесения по каждой культуре.

Преимущества:
- прогнозы, как правило, более точны при долгосрочном охвате;
- дают информацию о потребности каждой культуры в питательных элементах;
- позволяют исследователям и пользователям данных более четко видеть, где именно происходят изменения в потребности.

Недостатки:
- требуют глубоких знаний о местных сельскохозяйственных культурах и рынках удобрений;
- могут потребовать большого количества участников для сбора необходимых данных и регулярного их предоставления.

Приложение 2

Контрольный список информации, необходимой для анализа данных за базовый год и дальнейшего прогнозирования

Информация, необходимая для данных за базовый год

Сведения о базовом годе:

- глобальный, региональный и национальный сельскохозяйственный контекст (сельскохозяйственное производство, торговля и потребление, цены на сельскохозяйственную продукцию);
- погодные условия;
- правительственная политика (в области сельского хозяйства, торговли и охраны окружающей среды);
- экономический контекст.

Статистические данные и исторические тенденции по следующим показателям:

- общая обрабатываемая площадь;
- площадь, засеянная основными культурами (при отсутствии данных о посевной площади в качестве замены следует использовать данные об уборочной площади);
- доля удобряемой площади по основным культурам;
- фактические средние нормы внесения питательных элементов по основным культурам.

Другие полезные сведения:

- урожайность основных культур;
- рекомендованные нормы внесения удобрения по основным культурам;
- цены на удобрения;
- использование других источников питательных веществ (навоз, городские отходы и т.д.);
- эффективность использования питательных веществ.

Информация, необходимая для дальнейшего прогнозирования

Сведения об ожидаемых тенденциях:

- глобальный, региональный и национальный сельскохозяйственный контекст (производство, торговля и потребление):
  - растениеводство;
  - животноводство;
  - производство биологического топлива/энергии;
  - эволюция практик сельскохозяйственного управления;
- погодные условия, влажность почвогрунтов, запасы воды (для краткосрочных прогнозов), климатические прогнозы (для средне- и долгосрочных прогнозов);
- правительственная политика (в области сельского хозяйства, торговли и охраны окружающей среды):
  - правительственные цели;
  - соответствие этих целей глобальному и региональному контекстам;
  - возможные достижимые результаты; необходимые компромиссы;
- экономический контекст.

Прогнозы по следующим показателям:

- общая обрабатываемая площадь;
- площадь, засеянная основными культурами;
- урожайность о основных культур;
- доля удобряемой площади по основным культурам;
- фактические средние нормы внесения питательных элементов по основным культурам.

Другие полезные сведения:

- рекомендованные нормы внесения удобрения по основным культурам;
- цены на удобрения (для краткосрочных прогнозов);
- использование других источников питательных веществ (животный навоз, городские отходы и т.д.);
- вероятное увеличение эффективности использования питательных веществ.

Источники информации

- отчеты о мировых прогнозах FAO, OECD, FAPRI, USDA, ABARE и т. д.;
- правительственные учреждения: министерства сельского хозяйства, торговли, экологии и др.;
- просветительские службы, университеты, научно-исследовательские институты сельского хозяйства и т.п.;
- исследования практик, используемых фермерами
- сельскохозяйственные печатные издания;
- производители удобрений;
- прочие поставщики: производители продукции для защиты сельскохозяйственных культур, производители семян и др.;
- фермерские кооперативы и ассоциации.