

Химия в защите растений

УДК 632.95.003

Экономический аспект применения пестицидов в современном земледелии России

В. А. Захаренко, А. В. Захаренко

ВЛАДИМИР АНДРЕЕВИЧ ЗАХАРЕНКО — академик-секретарь Отделения защиты растений Россельхозакадемии, доктор сельскохозяйственных наук, профессор. Область научных интересов: химическая защита растений, экономика комплексной химизации земледелия.

АНДРЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ ЗАХАРЕНКО — проректор по научной работе Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева. Область научных интересов: общее земледелие, борьба с сорной растительностью, гербициды.

117218 Москва, ул. Кржижановского, 15, корп. 2, Россельхозакадемия, тел. (095)124-75-53, факс (095)124-75-53, E-mail zwa@fromru.com

127550 Москва, ул. Тимирязевская, 49, Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, тел. (095)976-28-62, факс (095)976-07-48, E-mail science@timacad.ru

Особенности развития сельского хозяйства России с начала XXI столетия определяются реформированием экономики страны, переходом к новой экономической (капиталистической) формации с основным ее экономическим законом — получения максимальной прибыли. В процессе перехода России к новой общественной формации и по мере вхождения в мировую капиталистическую систему значительно обострились диспропорции в развитии отраслей агропромышленного комплекса (АПК), в частности в системе ценообразования, которые лишили центральное звено АПК (сельское хозяйство) возможности формирования прибыли даже для его простого воспроизводства. В результате недостатка у сельских товаропроизводителей средств для приобретения материально-технических ресурсов и ведения нормальной производственной деятельности не может эффективно использоваться земля, как основное средство сельскохозяйственного производства. Несмотря на то, что Россия по земельным ресурсам находится в пятерке лидирующих стран, она отличается крайне низким уровнем интенсификации и продуктивности растениеводства по сравнению со странами с сопоставимой площадью пашни и со средним мировым уровнем.

В России на гектар пашни вносится 16 кг минеральных удобрений, в то время как в мире в среднем — 98 кг, в США — 113, в Китае — 294 кг; пестицидов соответственно — 0,08; 1,59; 3,47 и 3,10 кг/га. Орошаемые земли в России занимают 4,6 млн. га при площади пашни 121 млн. га (3,8%); в мире соответственно 271,4 млн. га при площади пашни 1380 млн. га (19,7%), в то время как в США — 21,4 и 177 (12,1%) и в Китае — 52,6 и 124 млн. га (42,4%). Урожайность зерновых культур крайне низка и составляет в России 14,4 ц/га, средняя в мире — 28,3, в США — 56,8 и в Китае — 49,7 ц/га; сахарной свеклы — 168 ц/га, в мире — 392, в США — 489 и в Китае — 493 ц/га; картофеля — 94; 164; 402 и 173 ц/га соответственно. Сельское хозяйство нашей страны характеризуется низкой культурой земледелия и в 2—3 раза более низкой про-

дуктивностью выращивания основных культур по сравнению со средним мировым уровнем и уровнем стран с интенсивным земледелием и не в состоянии решить проблему продовольственной безопасности.

При отсутствии средств у подавляющего большинства сельских товаропроизводителей в течение последнего десятилетия в России происходит процесс сокращения материально-технических средств для ведения земледелия и обработки почвы на ранее засеваемых площадях. К 2005 г. посевные площади сократились на 40 млн. га (более чем на треть) [1]. Бросовые земли, зарастающие сорными растениями, по существу, превратились в резервации вредителей и возбудителей болезней. Минеральные удобрения используются на 16—25% площади, средства защиты растений на 25—30%; на 70—80% пашни складывается крайне неблагоприятное фитосанитарное состояние. Неудовлетворительное фитосанитарное состояние имеют невыпасаемые и невыкашиваемые кормовые угодья (свыше 30 млн. га из 72 млн. га общих их площадей).

Крайне низкий уровень экономики аграрного сектора не позволяет задействовать значительные достижения фундаментальных и прикладных наук в области создания и использования химических и биологических средств защиты растений, а в последнее десятилетие и генетически модифицированных растений на фоне более сложной, чем век назад, фитосанитарной обстановки агроэкосистем.

В последние десятилетия в стране появились опасные вредители, такие как колорадский жук, и агрессивные расы фитоглобозы на картофеле, фомопсис на подсолнечнике. Повысилась угроза проявления вредоносности саранчовых, клопа вредной черепашки, возбудителей болезней зерновых колосовых — ржавчины, мучнистой росы, корневых гнилей, септориоза и фузариоза колоса и особенно злостных многолетних корнеотпрысковых и корневищных сорных растений.

На бросовых пахотных землях и кормовых угодьях и экстенсивно используемой пашне сложились благоприятные условия для развития стабильных комплек-

сов вредных организмов, из которых многоядные (саранчовые, луговой мотылек, мышевидные грызуны) и специализированные вредные организмы (клоп черепашка, болезни зерновых, колорадский жук и фитофтороз картофеля) развиваются стремительно на значительных территориях и создают постоянную угрозу чрезвычайных фитосанитарных ситуаций.

Ежегодно в стране в целом и на отдельных больших территориях субъектов Федерации происходят массовые нашествия вредителей и развиваются эпифитотии* болезней. В такие годы, например, при развитии клопа вредной черепашки, из-за повреждения зерна свыше 5 млн. т его переводится из продовольственного в разряд фуражного. В годы эпифитотий фузариоза колоса свыше 5 млн. т зерна, зараженного микотоксинами, становится непригодным для использования в пищу и на корм скоту.

На землях и в хозяйствах с неблагоприятным фитосанитарным состоянием или при наличии в окружении неблагополучных земель практически невозможно реализовать в полной мере достижения селекции, семеноводства и прогрессивных технологий. Неблагоприятное фитосанитарное состояние агроэкосистем препятствует освоению прогрессивных технологий в земледелии.

В сложившейся в начале XXI столетия ситуации роль эффективной защиты растений для России более важная, чем во все предшествующие этапы развития аграрного сектора страны и по сравнению с зарубежными странами. Дальнейший прогресс в аграрном секторе связан с успешной защитой растений [2].

На решение поставленной задачи направлена разработанная Отделением защиты растений Россельхозакадемии концепция систем интегрированного управления фитосанитарным состоянием агроэкосистем (ИУФС) [3]. Концепцией предусматривается использование всех известных средств защиты растений на основании данных объективной оценки фитосанитарного состояния агроэкосистем и эффективности защиты растений для конкретного уровня развития экономики страны. В отличие от общепринятых зарубежных концепций систем управления вредными организмами (integrated pest management — IPM), ИУФС более емкая по идеологии и возможностям сочетания технологий, методов и средств защиты растений. Она включает подсистемы, ориентированные прежде всего на естественный адаптивный потенциал растений и на агротехнологии выращивания здоровых растений, в частности на повышение иммунитета растений к вредным организмам. Это — управление потенциалом устойчивости растений к биотическим и абиотическим факторам на основе селекции с широким использованием биотехнологий и генной инженерии и повышении плодородия почв, а также подсистемы технологий, методов и средств активной защиты растений, непосредственно воздействующих на вредные организмы (средства биоцидной природы). Обязательной является подсистема обеспечения экологического благополучия агроэкосистем (схема).

Во всех случаях при выборе целей оптимизации защиты растений в целом или ее отдельных направлений

следует учитывать, что лишь здоровые и защищенные от влияния абиотических и биотических стрессов растения могут реализовать генетический потенциал сорта в природных и производственных условиях.

При достигнутом уровне агротехнологий здоровые растения в благоприятных для роста и развития условиях могут давать рекордные урожаи почти на порядок выше, чем выращиваемые в настоящее время при сложившемся крайне низком уровне защитных технологий и использования природного потенциала (табл. 1).

Таблица 1

Продуктивность важнейших сельскохозяйственных культур в 2000 г. [4]

Культура	Урожайность, ц/га		
	средняя	на лучших фермах	рекордная в мире
Пшеница	27	67	192
Ячмень	23	81	188
Овес	18	54	263
Кукуруза	44	141	272
Сорго	15	168	284
Рис	38	80	311*
Соя	21	71	98
Сахарная свекла	392	988	1333
Картофель	165	889	1244

* При трех урожаях в год

Страны с интенсивным земледелием (США, Западная Европа, Япония, Китай) и ограниченными земельными ресурсами, ориентированы на максимальное использование продуктивного потенциала растений и рост урожайности для обеспечения внутренних государственных потребностей и мирового рынка стран импортеров, включая Россию. Россия, с ее значительными земельными ресурсами, пока не обеспечивает в необходимом объеме производство продукции растениеводства. В сложившихся условиях России важно решить задачу обеспечения продовольственной безопасности страны на основе как экстенсивного пути развития земледелия (расширение посевных площадей за счет бросовых), так и интенсивного пути за счет комплексной механизации, мелиорации и химизации земель. При больших земельных ресурсах в России имеются возможности широкого маневра, которые исчерпаны у большинства стран мира, использующих лишь интенсивный путь. Однако, во всех случаях для России первостепенной задачей и первым этапом подъема земледелия является повышение культуры земледелия, его фитосанитарного благополучия и продуктивности растениеводческих отраслей до среднего мирового уровня. Решению поставленной государственной задачи и концепции развития земледелия должна быть подчинена задача защиты растений.

Конкретные возможности увеличения производства продукции растениеводства за счет улучшения защиты растений от вредных организмов, с распространением которых связаны потери урожая, определяются занимаемыми площадями, плотностью популяций и их вредоносностью. По сути потенциальный рост урожая за счет защитных мероприятий соответствует

* Эпифитотия — массовое стремительное распространение на больших площадях инфекции растительных заболеваний при высоком уровне их проявления.



Схема. Интегрированная система управления фитосанитарным состоянием агроэкосистем

величине потерь урожая при современном уровне развития аграрного сектора страны.

Для макроэкономического уровня исследований (страны в целом) нами проводится оценка групповой вредоносности вредных организмов (по группам вредителей, возбудителей болезней и сорняков) и комплексная оценка разных групп вредных организмов путем суммирования показателей по всем группам в пределах определенной культуры (отрасли растение-

водства). В случае оценки показателей потерь урожая для различных культур (отраслей), натуральные показатели оцениваются в стоимостном выражении или в зерновых единицах, за единицу принимается цена зерна пшеницы, цены других продуктов соотносятся к цене зерновых [5].

Оценка проводится суммарно для всех форм сельских товаропроизводителей, развивающихся после разукрупнения социалистических предприятий (совхозы, колхо-

зы), включая сельскохозяйственные предприятия, крестьянские (фермерские) хозяйства и хозяйства населения в начале нового XXI века. Общее количество сельскохозяйственных предприятий в России в системе МСХ РФ составляет 28,4 тыс. хозяйств различных форм собственности с площадью сельскохозяйственных угодий 150,4 млн. га, число крестьянских (фермерских) хозяйств составляет 264,0 тыс. с площадью сельскохозяйственных угодий — 16,9 млн. га и хозяйств населения (личные подсобные хозяйства, коллективные и индивидуальные сады и огороды, дачные участки) 35850 тыс. хозяйств с площадью сельскохозяйственных угодий — 16,9 млн. га (2003 г., оценка) [6].

Общее фитосанитарное состояние многоукладного аграрного сектора России охарактеризовано по данным за 2001—2004 гг. на площади сельскохозяйственных угодий во всех категориях хозяйств суммарно на 194,6 млн. га, в том числе пашни — на 118,4 млн. га, зерновых культур — на 42,5 млн. га, технических культур — 7,1 млн. га, картофеля и овощебахчевых культур — на 4,1 млн. га, кормовых культур — 25,2 млн. га; кормовых угодий (по существу экосистемы) — 71,6 млн. га, залежи — 2,8 млн. га и многолетние насаждения (по существу агроэкосистемы) — 1,8 млн. га [7, 8].

Оценка фитосанитарного состояния, проводимая научно-исследовательскими учреждениями системы Россельхозакадемии и государственной службой системы Минсельхоза Российской Федерации, позволила выявить региональное распределение вредных организмов (вредители, возбудители болезней, сорные растения), приводящих к экономическим потерям в земледелии.

Среди вредителей широкое распространение в последние годы получили виды многолетних организмов, питающихся растениями различных ботанических групп и специализированные виды, питающиеся и повреждающие лишь отдельные группы растений. В группе многолетних находятся вредители, которые обычно быстро размножаются на бросовых землях или на пашне при низкой культуре земледелия: луговой мотылек, стадные и нестадные саранчовые, мышевидные грызуны — обыкновенная полевка (на посевах озимых, многолетних трав и в посадках плодовых), водяная полевка (на лугах, покосах, пастбищах), грызущие и подгрызающие совки, проволочники, кукурузный стеблевой мотылек.

Группа сорных растений включает свыше 100 видов растений, конкурирующих с культурными растениями за условия жизни в агроценозах и вызывающих потери величины и качества урожая. Наиболее опасными являются трудноискоренимые многолетние, карантинные и специализированные сорные растения.

По организационно-экономическим особенностям проведения защитных мероприятий вредные организмы нами разделены на две группы: особо опасные, вызывающие чрезвычайные ситуации в стране, и экономически опасные. Наиболее опасные представлены многоядными вредителями (саранчовые, луговой мотылек, луговая совка) и вредителями и болезнями для экономически наиболее значимых групп культур: зерновых — клоп вредная черепашка, фузариоз колоса, септориоз, мучнистая роса, ржавчинные грибы и для картофеля — колорадский жук и фитофтороз. При высокой их мобильности, трудной предсказуемости и опасности стремительного размножения и охвата больших территорий особо опасные вредные организмы не могут сдерживаться разрозненными защитными мероприятиями отдельных товаропроизводителей. Для упреждения, локализации и ликвидации вредных организмов, вызывающих чрезвычайные ситуации, требуются координируемые мероприятия в целом по стране или в регионе на большой сплошной территории, включающей все, без исключения, категории хозяйств как экономически состоятельные, так и экономически несостоятельные. Это возможно лишь при государственной поддержке мероприятий, так как государство в общем ответственно за сложившуюся ситуацию, связанную с новой политикой землепользования и землевладения. Защитные мероприятия против вредных организмов, вызывающих ЧС во всем мире и в России, проводятся при государственной поддержке, в то время как защитные мероприятия против остальных вредных организмов осуществляются на деньги непосредственных товаропроизводителей.

Обобщенные данные результатов фитосанитарного мониторинга в стране (табл. 2), уровня сложившихся технологий производства продукции растениеводства (уборочные площади и валовое производство) позволяют оценить потенциальные потери урожая от вредных организмов. Потери урожая от вредителей, возбудителей болезней и сорняков были рассчитаны нами для анализируемого периода по обобщенным многолетним данным научно-исследовательских учреждений

Таблица 2

Потенциальные потери урожая от вредителей, возбудителей болезней и сорняков в 2001—2004 гг.

Культура	Площадь уборочная, млн. га	Валовой сбор, млн. т	Валовой сбор без защиты урожая		Потери урожая		
			млн. т	млн. руб.	%	тыс. т	млн. руб.
Зерновые	41,84	79,078	73,78	175580	42,3	31,209	66689
Сахарная свекла	0,77	17,810	15,69	15210	48	7,532	6432
Подсолнечник	4,20	3,99	3,95	19395	42,8	1,692	8227
Соя	0,38	0,376	0,35	1881	42,8	0,151	754
Лен	0,09	0,05	0,04	309	42,8	0,017	109
Картофель	3,17	35,092	33,58	188698	51,2	17,194	92445
Овощные культуры	0,86	13,846	12,75	188209	64,9	8,276	112498
Кормовые	25,7	37,008	36,67	44410	38,8	14,230	17076
Плодовые	0,76	3,048	2,63	28605	60,4	1,590	14928
Всего	77,77			663288			322166

в виде средневзвешенных процентов потерь урожая соответствующей продукции растениеводства. Расчет проводился по данным о площадях культур с тремя уровнями распространения комплексов групп вредных организмов (по результатам фитосанитарного мониторинга) и о потерях урожая в процентах от урожая контрольного, не защищаемого варианта. Потенциальные потери урожая в стоимостной оценке определяются на основе потерь в натуральных показателях и цен реализации соответствующей продукции сельскохозяйственными предприятиями (на зерно — 2233 руб/т, на сахарную свеклу — 854, подсолнечник — 4861, сою — 5000, лен (волокно) — 6246, картофель — 5377, овощи — 13593, урожай плодово-ягодных культур — 9386 и корма — 1200 руб/т) [8].

В порядке снижения потенциальных потерь урожая от комплекса вредных организмов культуры размещались в последовательности: овощные, картофель, зерновые, кормовые, плодовые, подсолнечник, соя, лен. Соответственно изменяется важность защитных мероприятий по культурам. Можно отметить, что две группы культур (овощные и картофель) с максимальными потерями производятся в личных хозяйствах населения.

Из общей суммы потенциальные потери от вредителей составляли 90886 млн.руб; от болезней — 111817 и от сорняков — 119463 млн. руб. При сложившихся соотношениях отраслей растениеводства по площадям, объемам производства продукции растениеводства и цен опасность от различных групп вредных организмов примерно одинаковая.

В соответствии с полученными данными наибольшие возможности защиты урожая имеются при выращивании картофеля, овощных и зерновых культур.

Возможности реализации потенциала защитных мероприятий связаны с их объемами и эффективностью подавления вредных организмов при выращивании конкретных культур. В идеальном случае при полном подавлении вредных организмов за счет защитных мероприятий сельские товаропроизводители

могли бы получать потенциальный урожай, равный сумме урожая без защитных мероприятий плюс потери урожая. Величина возможного урожая сопоставима с объемами продукции, необходимыми для удвоения валового внутреннего продукта страны (вклад отрасли земледелия) и составляет: зерновых культур — 110,2 млн. т; сахарной свеклы — 25,3; подсолнечника — 5,682; сои — 0,527; льна (волокна) — 0,07; картофеля — 52,3; овощных — 22,1; плодовых — 4,6 и кормов — 51,2 млн. т. Возможности достижения указанной продуктивности растениеводства определяются уровнем развития и эффективностью использования материально-технической базы защиты растений.

Для оценки эффективности существующего уровня защиты растений и возможностей ее повышения проведено поэтапное определение показателей. На первом этапе анализа определяется уровень материально-технических ресурсов, используемых в защите растений, и затраты на защитные мероприятия; на втором — оцениваются затраты на защитные мероприятия по отраслям растениеводства; на третьем — дополнительный урожай культур от защитных мероприятий (на площадях с распространением вредных организмов); на четвертом рассчитываются стоимость затрат и дополнительный урожай и результативные показатели эффективности в виде окупаемости затрат.

В процессе реформирования экономики при отсутствии финансовых ресурсов у сельских товаропроизводителей резко сократился спрос сельских товаропроизводителей на отечественные средства защиты растений (при общей политике стимулирования зарубежных фирм путем возмещения государством части затрат на приобретаемые зарубежные пестициды). В результате в течение короткого времени произошло практически полное разрушение отечественных предприятий, производящих химические средства. Одновременно произошел резкий спад отечественного производства и поставок сельскому хозяйству пестицидов (табл. 3).

За десятилетие (1991—2000 гг.) объем производства и поставок пестицидов сократился более чем в 7 раз.

Таблица 3

Поставки и применение пестицидов в России

Показатели	1986—1990	1991—1995	1996—2000	2001—2004
Поставлено пестицидов, т	215566	51710	29625	32833
Площадь пашни и многолетних насаждений, млн. га	133	129	122	120
Проведено защитных мероприятий, тыс. га	68949	34151	28400	34307
в том числе обработано:				
гербицидами	32442	16273	16007	18871
инсектицидами	23352	12049	9273	12650
фунгицидами	13155	5829	2924	2786
Обработано, в % от площади пашни и многолетних насаждений	52,6	26,5	23,3	28,6
Внесено пестицидов на гектар пашни и многолетних насаждений, кг*	1,62	0,40	0,24	0,28

* Внесение пестицидов указано в препаративной форме

Динамика рынка пестицидов в России

Показатели	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.
Р ы н о к о т е ч е с т в е н н ы х п е с т и ц и д о в				
Всего, тыс. т	25,3	28,5	23,1	21,2
Стоимость пестицидов, млн. руб.	3603	4946	4460	4632
Цена руб./кг	143	173	193	219
Р ы н о к п е с т и ц и д о в , з а к у п л е н н ы х п о и м п о р т у				
Всего, тыс. т	7,9	10,9	8	6,8
Стоимость пестицидов, млн. руб.	3450	5100	3000	4100
Цена, руб./кг	438	468	375	615

Примечание. Стоимость и цена даны из расчета 1 амер. долл. = 30 руб.

Растениеводство оказалось крайне слабо обеспеченным (на уровне развивающихся стран по количеству пестицидов, применяемых на гектар пашни и многолетних насаждений, порядка 0,12—0,2 кг/га при среднем мировом уровне 1,60 кг/га) и незащищенным от опасных вредных организмов. Лишь в последние годы (2001—2004 гг.) прекратилось падение отечественного производства, стабилизировались на относительно невысоком уровне выпуск, поставки и использование пестицидов.

Внутренний рынок пестицидов обеспечивает относительно невысокий спрос сельских товаропроизводителей за счет химических средств защиты растений отечественного производства и препаратов, поставляемых зарубежными фирмами (табл. 4).

Общий объем рынка пестицидов, используемых в сельском хозяйстве в тоннаже в 2001—2004 гг. составлял 30—33 тыс. т., в стоимостной оценке 5,4—10 млрд. руб. Следует отметить, что стоимость реализуемых зарубежных пестицидов в 2—3 раза больше отечественных. Отмечаются также резкие колебания цен на импортные препараты, связанные не только с ассортиментом, но и с общей конъюнктурой мирового рынка. В условиях нестабильности мирового рынка для страны с крайне неблагоприятным фитосанитарным состоянием важно располагать более устойчивой системой формирования рынка препаратов отечественного производства, гарантированным ассортиментом и объемом пестицидов для смягчения фитосанитарных ЧС в стране.

Обязательным элементом эффективной системы защиты растений является ее техническое обеспечение на основе прогрессивных экономических и экологически безопасных технологий. Подобно тому, как в странах с развитой экономикой, химическая и машиностроительная индустрия (вторая сфера агропромышленного комплекса) оказывает существенное положительное влияние на развитие аграрного сектора, в России промышленные отрасли должны быть проводниками новейших достижений в аграрный сектор и сферу защиты растений. Однако, как и в области химической промышленности, в годы реформирования произошел резкий спад производства в машиностроительной индустрии, снизился уровень обеспечения сельского хозяйства техникой для проведения защитных мероприятий. В результате существенно снизился

общий уровень материально-технической базы защиты растений.

Основу технической базы защиты растений сельскохозяйственных предприятий составляет техника 60—80-х годов прошлого столетия, практически выработавшая ресурс, физически и морально устаревшая. Основными техническими средствами защиты растений являются заправщики ЗЖВ-1,8, пункты приготовления рабочих растворов АПЖ-12, штанговые и вентиляторные опрыскиватели, выпущенные в 80—90-х годах прошлого столетия.

Техническая база для защиты растений, включает тракторный парк общего назначения на сумму 6,3 млрд. руб. и технику для протравливания семенного материала (в среднем 5 млн. т зерна для посева на площади 25 млн. га ежегодно) и для наземной обработки посевов (на площади 24—26 млн. га) на общую сумму 6 млрд. руб.

Техническую базу защиты растений представляет также гражданская авиация. Объем работ, выполняемый отрядами гражданской авиации по устаревшим технологиям и на морально устаревшей технике, резко сократился. В последние годы (2001—2004 гг.) в выполнении защитных мероприятий на площади 4—7 млн. га участвовали самолеты АН-2 — 22 борта, вертолеты — 74, дельтопланы — 66.

Оценивая техническую базу защиты растений, следует отметить ее низкий уровень: на 48 тыс. сельскохозяйственных предприятий различных форм в стране приходится лишь 35 тыс. опрыскивателей и 13 тыс. протравливателей. Значительная часть сельских товаропроизводителей и большинство крестьянских фермерских хозяйств, а также личных хозяйств населения не имеют техники и возможностей проводить соответствующие защитные мероприятия, что существенно сдерживает осуществление эффективной защиты растений.

Экономическая эффективность функционирования материально-технической базы в процессе производства зависит от технологий применения средств защиты растений. Эффективность защитных мероприятий определяется нами по показателям затрат и сохраняемому урожаю.

Затраты исчисляются по всем элементам, принятым при калькуляции себестоимости продукции в сельском хозяйстве, с включением прямых и накладных расходов. Прямые расходы включают стоимость использованных пестицидов, заработную плату меха-

низаторов с начислениями, затраты на топливо и горюче-смазочные материалы, амортизационные отчисления на технические средства, затраты на ремонт и технический уход. Накладные расходы отражают общехозяйственные и общепроизводственные затраты. Исчисление затрат производится по всей технологической цепи мероприятий, связанных с защитой растений, от приобретения пестицидов, доставки их в хозяйство и до поля, обработки посевов и уборки урожая. Эффект защитных мероприятий определяется уровнем подавления вредных организмов (биологическая эффективность) и связанным с ним дополнительным урожаем, получаемым в результате.

Обобщенными результативными показателями экономической эффективности защитных мероприятий является прибыль — разница в стоимостной оценке между дополнительным (сохраняемым урожаем) и затратами на защитные мероприятия, а также рентабельность затрат (отношение прибыли к затратам в процентах).

Показатели экономической эффективности применения пестицидов на уровне страны представлены по группам препаратов, используемым для защиты растений от вредителей, возбудителей болезней и сорных растений.

При оценке эффективности инсектицидов учтены объемы работ на защиту растений от многолетних вредителей в площадях кормовых угодий и зерновых культур. При расчетах фунгицидов не учтены протравливатели, используемые для обработки семян, высеваемых на площади 25 млн. га (5 млн. т зерна).

При указанных учтенных площадях обработок инсектицидами, в среднем ежегодно в 2001—2004 гг. на площади 12650 тыс. га, расход средств на приобретение препаратов составил (на уровне реализации фирмами) 110 руб./га; фунгицидов на площади 2786 тыс. га — 501 руб./га; гербицидов на площади 18871 тыс. га — 295 руб./га; всего пестицидов на площади 35151 тыс. га — 259 руб./га.

Средневзвешенные затраты на проведение обработок посевов штанговыми опрыскивателями составляют 120 руб./га, включая заработную плату механизаторов — 7 руб./га, амортизационные отчисления — 35 руб./га, затраты на техход — 32 руб./га и на горюче-смазочные материалы — 46 руб./га. Данные свидетельствуют о диспропорциях в структуре затрат, в частности о низкой доле затрат на оплату труда (6%) и о существенно более высокой доле затрат на использование материально-технических средств промышленного производства (94%).

В соответствии с представленными данными по объемам работ и удельными показателями затрат нами определены общие прямые затраты на проведение защитных мероприятий в стране в 2001—2004 гг. (табл. 5). В среднем ежегодно на выполнение работ в сельском хозяйстве страны на площади 35,1 млн. га прямые затраты составляют 12,9 млрд. рублей, причем основную долю их составляют материально-технические ресурсы промышленного производства (пестициды — 68,2%, горючее и смазочные материалы — 12,0% и техника — 17,8%), всего — 98%. По существу, как ни в одной другой сфере деятельности, на 98% успех осуществления защитных мероприятий связан с промышленностью.

Защита растений представляет экономически выгодную сферу приложения для промышленности, так как даже в неблагоприятных экономических условиях затраты окупаются дополнительным урожаем (табл. 6).

Прямые затраты на защитные мероприятия (без учета накладных расходов и затрат на уборку сохраненного урожая) обеспечили увеличение продукции растениеводства на общей уборочной площади 77770 тыс. га (при обработке 35151 тыс. га в пересчете на обработку в один след) на общую сумму 37,9 млрд. руб.; увеличение урожая на каждом обработанном гектаре в денежном эквиваленте составило — 1079 руб./га (4,6 ц зерновых единиц/га), по существу на каждый рубль прямых затрат в сельском хозяйстве получено на 2,95 руб. продукции растениеводства.

Прямые затраты не учитывают реальную опасность пестицидов для здоровья работников, непосредственно обращающихся с химическими препаратами, возможное отрицательное влияние их на полезную фауну при загрязнении элементов природы (повреждение полезных растений, загрязнение остатками пестицидов урожая культурных растений) и флору (пчелы, перекрестные опылители растений, полезные микроорганизмы, дичь, рыба), развитие устойчивости к пестицидам и необходимость замены сложившегося их ассортимента новым более безопасным и эффективным, но одновременно и более дорогим. Поэтому нами при оценке общих затрат на применение пестицидов учтены издержки служб, выполняющих функции обеспечения биологической и химической безопасности в системе защиты растений, считая, что они в определенной степени упреждают нежелательные побочные эффекты применения пестицидов (по сути затратный вариант оценки побочных эффектов, принятый в экономической литературе). Эти затраты, а также затраты на научное обеспечение эффективной и

Таблица 5

Среднегодовые прямые затраты на защитные мероприятия в России в 2001—2004 гг.

Группы пестицидов	Объем работ, тыс. га	Затраты, млн. руб./год				
		Всего	Пестициды	ГСМ	Заработная плата	Амортизационные отчисления и ремонт техники
Инсектициды	12650	2064	1393	582	89	848
Фунгициды	2786	1988	1820	117	19	187
Гербициды	18871	6547	5566	849	132	1264
Итого	35151	12866	8779	1548	240	2299

Примечание: ГСМ — горюче-смазочные материалы

Среднегодовой дополнительный урожай в России при проведении защитных мероприятий в 2001—2004 гг.

Культуры	Площадь уборочная, тыс. га	Площадь, обработанная пестицидами, тыс. га			Дополнительный урожай, тыс. т (в скобках в млн. руб)			
		Инсектициды	Фунгициды	Гербициды	Всего	Инсектициды	Фунгициды	Гербициды
Зерновые	41840	8600	2600	16900	8347 (18638)	2442	660	5245
Сахарная свекла	770	150	50	120	588 (502)	267	86	235
Подсолнечник	420	20	110	700	137 (668)	4	2	132
Соя	380	3		200	35 (173)			34
Лен	90	20		150	7 (43)	2		5
Картофель	3170	700	390	200	1750 (9410)	831	564	356
Овощные	860	70	50	200	394 (5361)	145	47	202
Кормовые	25700	700		300	271 (324)	175		96
Плодовые	760	140	530	100	298 (2800)	85	175	39
Итого	77770	10328	3630	10328	(37921)			

безопасной защиты растений, общехозяйственные и общепроизводственные включены в накладные расходы. Сумма накладных расходов составляет 1,7 млрд. руб. в год. Затраты на уборку сохраняемого урожая, определенные по культурам (10—15% от себестоимости производства урожая), составляют суммарно 5,3 млрд. руб. Общие затраты на применение пестицидов таким образом составляют 19,9 млрд. руб., окупаемость общих затрат дополнительным урожаем (37,9 млрд. руб.) составляет 1,90 руб на рубль общих затрат.

Высокая эффективность защитных мероприятий обуславливает рост объемов производства и использования пестицидов как средства повышения культуры земледелия, открывающего возможности повышения эффективности системы семеноводства, применения удобрений и мелиоративных мероприятий.

Особенностью сложившегося этапа развития защиты растений в стране является возможность роста объемов защитных мероприятий. В настоящее время потенциал защиты растений используется лишь на 11,2% (дополнительно получаемый урожай в сумме 37,921 млрд. руб. по отношению к потенциальным потерям 322,266 млрд. руб.).

Экономическая эффективность защитных мероприятий с использованием пестицидов свидетельствует об обоснованности и предпочтительности расширения защитных мероприятий в растениеводстве (см. схему) в связи с необходимостью решения задачи продовольственной независимости России.

Следует учитывать, что в России происходит процесс сокращения техники для проведения обработок почвы и механической борьбы с сорняками и защиты растений. Так в 1990 г., по данным Отделения механизации, электрификации и автоматизации Россельхозакадемии, в сельском хозяйстве эксплуатировалось 1365 тыс. тракторов и 538 тыс. плугов; в 2002 г. 646 тыс. и 202 тыс. соответственно (спад на 50%). Со-

гласно пессимистическому прогнозу к 2010 г. техническая база, сокращаясь сложившимися темпами, составит 348 тыс. тракторов и 142 тыс. плугов. Поэтому маловероятно, что Россия к 2010 г. будет иметь тракторов 950—1150 тыс. штук и сможет освоить на 40—50% пашни на основе прогрессивных систем минимальных обработок почвы.

Относительно ограниченными являются возможности биологической защиты растений в связи с недостаточной эффективностью ее при высоком уровне распространения трудно подавляемых биологическими средствами вредных организмов. Биометод обладает большими возможностями как профилактическое средство защиты растений. В настоящее время биометод в борьбе с вредителями осуществляется на 463 тыс. га, с болезнями — 189 тыс. га. При реформировании региональных производственных структур государственной службы защиты растений, в частности биологических лабораторий (основные производители биопрепаратов), перспективы биологического метода проблематичны, несмотря на его очевидные преимущества перед химическим методом защиты растений по биологической и экологической безопасности.

В настоящее время при низкой организации семеноводства и общей культуры земледелия отсутствуют перспективы широкого применения трансгенных растений, устойчивых к вредителям и к пестицидам. Как показывает опыт США, для России использование трансгенных растений, устойчивых к гербицидам, не будет способствовать сокращению потребления гербицидов. В лучшем случае произойдет изменение ассортимента применяемых в земледелии препаратов в связи с энергосберегающими минимальными обработками почвы. Однако минимальные обработки почвы не находят широкого применения без пестицидов, так как ведут к существенному ухудшению фитосанитарной обстановки на полях и падению урожайности.

Таблица 7

Прогнозируемые объемы применения пестицидов в России до 2010 г.

Культуры	Посевная площадь, тыс. га	Обрабатываемая площадь с высоким уровнем распространения вредных организмов						
		%			тыс. га			
		Сорняки	Вредители	Болезни	Сорняки	Вредители	Болезни	Всего
Зерновые	50000	25	20	30	12500	10000	15000	37500
Лен	150	35	15	30	52,5	22,5	45	120
Свекла	1000	38	20	25	380	200	250	830
Подсолнечник	4500	28	15	30	1260	675	1350	3285
Картофель	3300	24	20	30	792	660	990	2442
Овощные	750	38	15	30	285	112	225	622
Фруктовые	950	28	20	30	266	190	285	741
Кормовые	32000	21	30	30	6720	9600	9600	25920
	92650				22255	21460	27745	71460

Примечание. Площадь обработки указана в пересчете на обработку в один след (но не физическая площадь), так одна и та же площадь может обрабатываться и 2, и 5 раз (и против вредителей, и против болезней, и против сорняков)

Среди известных методов защиты растений наиболее реальным является химический метод, с учетом его высокой эффективности и крайне низкого уровня насыщения земледелия химическими средствами.

В последние годы наблюдается тенденция увеличения производства пестицидов. Лидирующие химические предприятия «Август», «Воскресенскимпром» и другие наладили выпуск отечественных препаратов, не уступающих по качественным параметрам лучшим зарубежным препаратам. При сохранении темпов прироста производства они могут обеспечивать потребности отечественного рынка пестицидов в связи с перспективами развития аграрного производства.

В последние годы уровень использования пестицидов крайне низок и ограничивается прежде всего экономически сильными сельскохозяйственными предприятиями, но увеличивается спрос и экономически средних хозяйств на пестициды и новую технику для защиты растений. Наряду с повышением активности зарубежных производителей техники, ряд отечественных предприятий организовал выпуск штанговых опрыскивателей, соответствующих требованиям европейских стандартов: ОАО «Подольский электромеханический завод» (ОПМ-601, ОПМ-2001), ОАО «ВИСХОМ» (ОНШ-400, ОНШ-600, ОМП-2001), ОАО «Электро-маш» ВИМ (ОМ-400, ОМ-630, ОП-2000) и др. Для обеспечения сельских товаропроизводителей отечественной техникой, позволяющей осваивать прогрессивные технологии, предусматривается развитие единой технической политики государства, стимулирование развития прогрессивных технических средств на основе лизинга и других экономических механизмов.

В плане обеспечения благоприятного фитосанитарного состояния земледелия, ориентированного на рост продуктивности до уровня, необходимого для решения общегосударственной задачи увеличения внутреннего валового продукта в 2 раза по сравнению с существующим уровнем, обоснованно расширение работ по защите растений. На первом этапе может решаться задача применения химических средств защиты растений на всех площадях с высоким уровнем засоренности посевов и распространения вредителей и

возбудителей болезней растений (в период до 2010 г.). При решении поставленной задачи и прогнозируемой структуре посевных площадей потребуется довести объемы обработок на посевах с высоким уровнем распространения вредных организмов до 71,5 млн. га (табл. 7).

Прогнозируемый уровень защитных мероприятий позволит удвоить дополнительный урожай за счет химической защиты растений и приблизить ее эффективность (за счет дополнительного урожая) к среднему мировому уровню. В более отдаленной перспективе с учетом задач повышения культуры земледелия потребуется использование пестицидов и на всех посевах со средним уровнем распространения вредных организмов.

Как показывают расчеты, при этом Россия сможет в ближайшие 5–10 лет достичь лишь среднего мирового уровня по интенсивности применения пестицидов, при котором обеспечивается биобезопасность и экологическая безопасность на уровне, соответствующем требованиям мировой торговли и ВТО.

ЛИТЕРАТУРА

1. Статистические материалы и результаты исследований развития агропромышленного производства России. М., Россельхозакадемия, 2004 г., с. 28.
2. Захаренко В.А. Тенденции изменения комплексов, видового разнообразия, внутривидовых структур и динамики вредных организмов. М., Россельхозакадемия, 2003, с. 77.
3. Ландшафтное земледелие. Под ред. Г.А. Романенко и А.Н. Каштанова. М., Россельхозакадемия, 1994, с. 92.
4. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений и проблемы агросферы (теория и практика). М.: ООО «Издательство Агрорус», 2004, Том II, 695–1153 с.
5. Захаренко В.А. Агрехимия, 1997, № 3, с. 1–9.
6. Российская академия сельскохозяйственных наук. Статистические материалы и результаты исследований развития агропромышленного производства России. М., 2003, 28 с.
7. Ушаев И.Г. Социально-экономические проблемы развития АПК России. М., 2002, 28 с.