

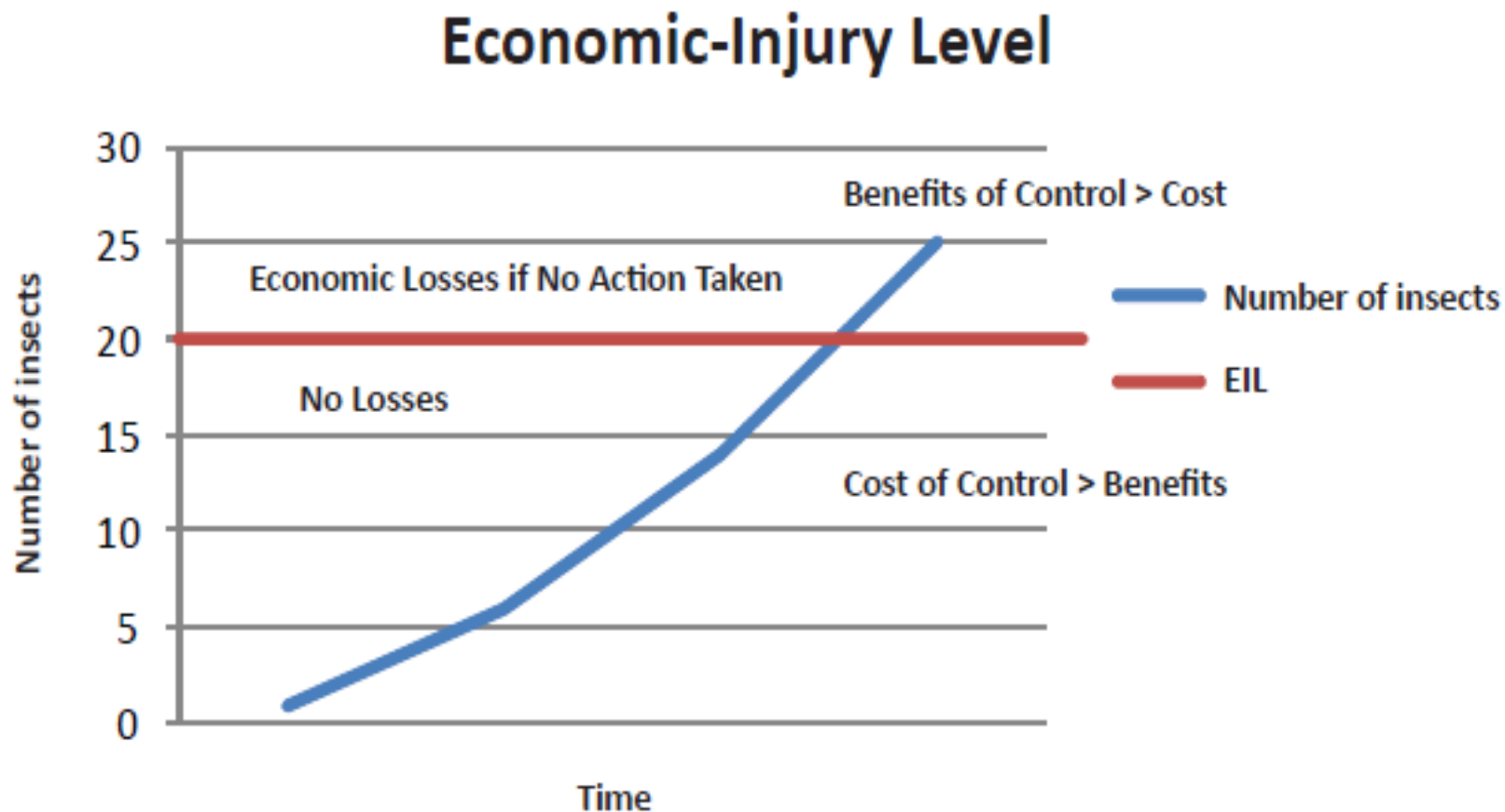
**ФГБОУ ВО «Казанский государственный
аграрный университет»**

**ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ
ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ
РАСТЕНИЙ**

ПЛАН ЛЕКЦИИ

- § 1. Критерии необходимости применения ХСЗР.
- § 2. Общие принципы планирования и организации применения ХСЗР.
- § 3. Организация и контроль качества работ по протравливанию семян.
- § 4. Организация и контроль качества работ по опрыскиванию посевов ХСЗР.
- § 5. Оценка эффективности защитных мероприятий.
- § 6. Метод индексов при выборе химических средств защиты растений.

§ 1. Критерии необходимости применения ХСЗР



Динамика потерь стоимости урожая от количества вредителей

ПОРОГИ ВРЕДОНОСНОСТИ

Фитоценотический порог вредоносности (ФПВ) — плотность популяции вредного объекта или степень развития или распространения болезни, при которой они практически не оказывают отрицательного влияния на рост и развитие культурных растений и не снижают их урожай.

Критический (статистический) порог вредоносности (КПВ) — плотность популяции вредного объекта или степень развития или распространения болезни, при которой статистически достоверно снижается урожай сельскохозяйственных культур (потери обычно превышают 3 -6 % фактического урожая).

ПОРОГИ ВРЕДНОСТИ

Экономический порог вредности (ЭПВ)

— плотность популяции вредного объекта или степень развития или распространения болезни, при которой стоимость потерь урожая превышает затраты на применение средств защиты растений.

Эколого-экономический порог целесообразности применения средств защиты растений (ЭЭПЦ), где к величине ЭПВ вводятся поправочные коэффициенты по эффективности энтомофагов, фитотоксичности препаратов, экотоксикологическим свойствам препаратов, поправочным коэффициентам на погодные условия.

Формула расчета ЭПВ

$$\text{ЭПВ} = \frac{\text{П} \times \text{К}_6}{\text{К}_в}$$

где **ЭПВ** — экономический порог вредоносности, выраженный через пороговую численность вредного объекта;

П — прибавка урожая зерна, т/га или % по отношению к планируемой урожайности;

К₆ — поправочный коэффициент к нормативной биологической эффективности;

К_в — коэффициент вредности (потери урожая зерна от единицы вредного объекта или одного процента повреждения стеблей, листьев, зерна и т. д.) или относительная вредоносность, т. е. потери урожая в процентах к планируемой урожайности, т/га.

Формула расчета ЭПВ

$$\text{ЭПВ} = \frac{(З_{\text{п}} + З_{\text{об}} + З_{\text{у}}) \cdot 100}{У \cdot П \cdot Ц_{\text{зк}}}$$

где ЭПВ - экономический порог вредоносности, выраженный через пороговую численность вредного объекта;

где: $З_{\text{п}}$ – затраты на пестициды, руб./га;

$З_{\text{об}}$ – затраты на обработку, руб./га;

$З_{\text{у}}$ – затраты на уборку урожая, руб./га;

$У$ – планируемая (фактическая) урожайность, т/га;

$П$ – потери урожая от вредных организмов, %;

$Ц_{\text{зк}}$ – закупочная цена культуры, руб./т.

ЭПВ для болезней зерновых культур

Название культуры	Название болезни	Фаза онтогенеза, субстрат	ЭПВ
Яровые пшеница, ячмень, овес	Головня	Полная спелость	0,3–0,5% поражённых колосьев
Озимые рожь, пшеница, ячмень			0,2% поражённых колосьев
Озимые рожь, пшеница, ячмень	Снежная плесень	Кущение (весной)	20% поражённых растений
Пшеница озимая	Корневые гнили: Фузариозная	Заспоренность почвы	0,5–1,0 тыс. спор в 1 г. абсолютно сухой почвы (чернозем выщелоченный)
Рожь, пшеница, ячмень, овес	Гельминтоспориозно-фузариозные	Посевной материал	10–15% заражённости семян патогенным комплексом
		Начало вегетации	5% поражённых растений
		Перед уборкой	5% развития болезни
Пшеница яровая	Гельминтоспориозная	Заспоренность почвы	15–20 конидий в 1 г. воздушно-сухой почвы (чернозём южный и южный солонцеватый)
			50–60 конидий в 1 г. воздушно-сухой почвы (чернозём луговой и обыкновенный)
Посевной материал		12% инфицированных семян (засушливые годы)	
		34% инфицированных семян (влажные годы)	
		Перед уборкой	15% развития болезни
Ячмень яровой			

ЭПВ для вредителей зерновых культур

Вредитель	Срок обследования	ЭПВ
Вредная черепашка: (личинки старших возрастов)	Молочная спелость- начало восковой	5-6 личинок на м ²
Хлебные жуки (имаго)	Массовый лет	5 жуков на м ²
Пьявица: (имаго)	Кущение	10-15 жуков на м ²
личинки	Колошение	1 на 1 растение (поврежденность 10-15 %)
Злаковые мухи	Всходы-кущение	30-50 мух на 100 взмахов сачком
Стеблевые хлебные пилильщики	Кущение яровых	25-30 пилильщиков на 100 взмахов сачком
Тли	Колошение – налив зерна	5-10 тлей на колос при заселенности 50 %
Трипсы (имаго)	Колошение	8-10 трипсов на 1 стебель
(личинки)	Формирование зерна	40-50 личинок на 1 колос

Формула расчета ЭПВ гербицидов

(Пупонин А.И., Захаренко А.В., 1998)

$$\text{ЭПВ} = \frac{C_{\Gamma} \times H_{\Gamma} + Z_{\Gamma}}{0,01 \times C_{\Pi} \times Y_o (X_{\text{В}} - X_{\Gamma})}$$

где C_{Γ} - цена гербицида, руб/л;

H_{Γ} - норма внесения гербицида, кг/га;

Z_{Γ} - затраты на внесение гербицида, руб/га;

C_{Π} - цена 1 т урожая основной продукции, руб;

Y_o - урожайность на чистых от сорняков посевах, т/га;

X_{Γ} и $X_{\text{В}}$ - коэффициенты, характеризующие потери урожая в расчете на 1 сорняк (побег), произрастающий в посевах соответственно с начала вегетации до применения гербицида и всю вегетацию, %/(шт./м²).

Потери урожая основных сельскохозяйственных культур от сорняков, %

Культура	Число сорняков, шт/м ²							
	5	10	15	25	50	75	100	200
Озимая пшеница	1,9	3,6	5,3	8,6	15,8	22,0	27,1	41,0
Яровая пшеница	1,8	3,4	5,1	8,3	15,7	22,0	27,6	43,9
Ячмень	1,5	3,1	4,7	7,4	13,5	18,8	23,2	34,9
Гречиха	3,0	5,8	8,5	13,2	22,8	29,5	34,4	43,3
Кукуруза на силос	2,9	5,7	8,4	13,6	25,2	34,9	43,1	65,3
Картофель	2,4	4,7	6,8	10,9	19,4	26,1	31,2	43,0
Сахарная свекла	3,0	5,9	8,7	14,0	25,8	35,7	44,1	66,2
Подсолнечник	2,6	5,1	7,4	11,8	21,4	29,1	35,1	49,7

ЭПВ для сорных растений на зерновых культурах

Сорное растение	Срок обследования	ЭПВ
Сорняки (озимая пшеница)		
Бодяк полевой	Кущение	1 шт./м ²
Василек синий	То же	3 шт./м ²
Вьюнок полевой	То же	6 шт./м ²
Горчица полевая	То же	12 шт./м ²
Дымянка	То же	10 шт./м ²
Подмаренник цепкий	То же	4 шт./м ²
Ромашка непахучая	То же	5 шт./м ²
Фиалка трехцветная	То же	12 шт./м ²
Пырей ползучий	То же	6 шт./м ²
Сорняки (яровая пшеница)		
Бодяк полевой	Кущение	3 шт./м ²
Вьюнок полевой	То же	8 шт./м ²
Гречишка татарская	То же	7 шт./м ²
Марь белая	То же	9 шт./м ²
Овсяг	То же	16 шт./м ²
Осот полевой	То же	4 шт./м ²
Ромашка непахучая	То же	6 шт./м ²
Сурепка	То же	3 шт./м ²

§ 2. Общие принципы планирования и организации применения ХСЗР

Виды планов по применению ХСЗР

- 1. Оперативные планы** - на короткий промежуток времени (например, план протравливания семян озимых культур и т.д.);
- 2. Годовые планы** - составляются на один сезон (1 год).
- 3. Перспективные планы** – составляют на несколько лет.

План применения ХСЗР в «

" 201__ году

№ п/п	Наименование пестицида	% обработки	д.в. Препарата	Норма применения , кг, л/га, кг, л/т	Стоимость обработки 1 га при 100% обработке, руб.	Стоимость обработки 1 га	Цена в руб./л.кг в т.ч.НДС	Необходимое количество препарата л,кг	Стоимость обработки всей площади руб.	Вредный объект
Яровая пшеница 3 147 га										
1	Аттик,КС	100%	30 г/л дифенокозол+6,3 г/л ципроконазол	1,00	174,00	174,00	696,00	786,75	547 578,00	Твердая и пыльная головня, корневые гнили,плесневение семян,септориоз
2	Коррида, ВДГ	70%	Трибенурон-метил, 750 г/кг	0,025	188,15	131,71	7 526,00	55,07	414 475,64	Однолетние двудольные сорняки, вт.ч. Устойчивые к 2,4-Д 2М-4Х
3	Коррида, ВДГ	30%	Трибенурон-метил, 750 г/кг	0,010	75,26	22,58	7 526,00	9,44	71 052,97	Однолетние двудольные сорняки, вт.ч. Устойчивые к 2,4-Д 2М-4Х
	Девиз, ВР		480 г/л дикамбы кислота	0,150	140,85	42,26	939,00	141,62	132 976,49	
	Сигма 90		ПАВ	0,200	66,60	19,98	333,00	188,82	62 877,06	ПАВ
4	Ирбис 100, КЭ	30%	100 г/л феноксапроп-П-этила + 27 г/л клоквинтосет-метила	0,750	675,75	202,73	901,00	708,08	637 975,58	Однолетние злаковые сорняки (щетинники, просо куриное, овсюг
5	Альфа Ципи,КЭ	30%	100 г/л альфа-циперметрин	0,10	109,05	32,72	636,00	94,41	60 044,76	комплекс вредителей
6	Бампер Супер	8%	400 г/л прохлораза + 90 г/пропиконазола	1,25	886,25	70,90	709,00	314,70	223 122,30	комплекс болезней
7	Кунгфу,КЭ	50%	50 г/л лямбда-цигалотрин	0,15	109,05	54,53	727,00	236,03	171 590,18	трипсы, клопы
8	Бионекс-Кеми растворимый	50%	40:00:00	4,00	256,00	128,00	64,00	6 294,00	402 816,00	для улучшения качества зерна в начале формирования зерна
	ИТОГО				2 680,96	879,38			2 724 508,96	

Разработка годовых планов защиты растений

включает:

1. Нормативное влияние элементов системы земледелия на фитосанитарное состояние посевов (оценка фитосанитарного риска).

2. Выбор экономических порогов вредоносности.

3. Площади, заселенные вредителями, болезнями и сорняками за истекшие годы (карты засоренности и ведомости учетов).

4. Прогноз появления вредных организмов в текущем году.

5. Наличие и потребности в пестицидах, машинах и аппаратуре.

6. Список химических и биологических средств борьбы.

Календарный план мероприятий по химической защите.....(культура

№	Способ обработки	Препарат	Название вредного организма	Сроки обработки	
				фенофаза растения	календарная дата
1	2	3	4	5	6

Определение потребности в пестицидах и рабочей жидкости для проведения химической защиты

Препарат	Способ применения	Объем работ, га (т)	Норма расхода препарата, кг (л)/га (т)	Потребность в пестицидах кг (л)		Расход воды, л/га (л/т)	Концентрация рабочей жидкости, %	Потребность в воде, л
				в д.в.	физ. вес			
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Расчет фактической производительности труда при применении пестицидов

Препарат	Объем работ, га (т)	Состав агрегата (марки)		Производительность работы агрегата, га/час (т/час)	Необходимые затраты труда, чел·час
		трактор	СХМ		
1	10	11	12	13	14

Организация работ по химической защите растений

На агронома возлагаются функции по защите растений и применению удобрений, в соответствии с которыми **он обязан**:

3.1.1. планировать объемы проведения мероприятий по защите растений и применению удобрений;

3.1.2. анализировать результаты проведенных мероприятий по защите растений и применению удобрений;

3.1.3. проводить сбор и изучение законодательных документов (законов, нормативных актов и т.д.) в области защиты растений и агрохимии;

3.1.4. организовывать работу и контролировать проведение (при необходимости привлекать специалистов-экспертов) отбора образцов и проб для фитосанитарных и агрохимических анализов, соответствующими государственными службами.

Организация работ по химической защите растений

На агронома возлагаются функции по защите растений и применению удобрений, в соответствии с которыми **он обязан:**

3.1.5. организовывать деятельность исполнителей и иных лиц при выполнении работ по применению средств защиты и удобрений;

3.1.6. осуществлять надзор и контроль за качеством проведения мероприятий по защите растений и оптимизации минерального питания;

3.1.7. проводить (при необходимости) учет объемов работ;

3.1.8. готовить проекты документов по соответствующим разделам

Организация работ по химической защите растений

3.1.9. осуществлять взаимодействие с должностными лицами Предприятия, государственными органами, организациями, применительно к исполнению своих должностных обязанностей;

3.1.10. соблюдать требования рекомендованных методик и ГОСТов при проведении мероприятий;

3.1.11. участвовать в проведении проверок уполномоченными государственными органами в области защиты растений и агрохимии.

3.1.17. соблюдать требования охраны труда, установленные законами и иными нормативными правовыми актами, а также правилами и инструкциями по охране труда, утвержденными приказом руководителя Предприятия;

Организация работ по химической защите растений

3.1.18. проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ по охране труда, оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте, проверку знаний и требований охраны труда в области применения пестицидов и удобрений;

3.1.19. немедленно извещать руководителя Предприятия о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого профессионального заболевания (отравления)

§ 3. Организация и контроль качества работ по протравливанию семян

Проведение работ по протравливанию семян зерновых культур включает следующие этапы:

- 1. Проверка технического состояния протравливающей машины.*
- 2. Подключение машины к источнику электропитания (электробезопасность).*
- 3. Настройка машины на работу (с чистой водой).*
- 4. Приготовление рабочего состава пестицидов.*
- 5. Запуск протравителя. Протравливание.*
- 6. Затаривание обработанного материал.*
- 7. Очистка, мойка и техобслуживание машины.*
- 8. Мероприятия после протравливания*

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПРОТРАВЛИВАНИЯ

Эффективность протравливания определяется следующими показателями:

1. Расчетной нормой расхода протравителя, кг/га;
2. Фактической нормой протравителя, кг/т;
3. Полнотой протравливание – отношение фактической нормы к расчетной (оно не должно быть ниже 80% и не выше 120%);
4. Равномерность протравливание – сравнение полноты протравливания разных партий;
5. Удерживаемость на поверхности семян.

§ 4. Организация и контроль качества работ по опрыскиванию посевов ХСЗР

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1. Строго соблюдать заданную норму расхода раствора рабочей жидкости. Допускается отклонение от установленной нормы $\pm 10\%$, а между отдельными распылителями на штанге – 5% .

2. При опрыскивании должно обеспечиваться равномерное и тонкое распыление рабочей жидкости. Допустимая неравномерность распределения по площади $\pm 15\%$.

3. Применение пестицидов должно обеспечивать полное уничтожение сорняков (не менее 90%), болезней и вредителей (биологическая эффективность не менее 95%) без повреждений культурных растений (допускается повреждение до $0,5\%$).

4. Не допускается фитотоксичное действие обработки пестицидов на растения (ожоги листьев, угнетение роста, увядание и т.д.).

Основные этапы при опрыскивании

1. фитосанитарный мониторинг посевов (участков) и определение необходимости проведения защитных мероприятий;
2. выбор средства защиты растений;
3. подготовка и настройка опрыскивателя;
4. приготовление рабочего состава;
5. организация опрыскивания;
6. оценка эффективности

Подготовка поля

При подготовке поля для опрыскивания необходимо устранить все препятствия, мешающие производительной работе агрегатов, обозначить вешками поворотные полосы для обозначения заезда агрегата на очередной гон, предполагаемые места заправки агрегатов раствором рабочей жидкости.

На посевах зерновых колосовых культур агрегат движется по посеву или по технологической колее, проложенной одновременно с посевом. При обработке пропашных культур трактор и опрыскиватель движется по междурядьям обрабатываемых растений.

Технологии опрыскивания (логистика)

1 схема - работает только один опрыскиватель.

2 схема – работает заправщик рабочей жидкости и опрыскиватель

3 схема - работает растворный узел, заправщик рабочей жидкости и опрыскиватель

4 схема – работа ведется с использованием рабочей площадки (передвижной склад, заправщик, растворный узел, опрыскиватель)

Работа на поле

При обработке посевов пестицидами выдерживают заданную норму, следят за показаниями манометра, работают только на одной передаче трактора. Периодически контролируют расход рабочей жидкости делением **фактически израсходованного объема на площадь обработанного участка.**

На краях загона устанавливают вешки для обозначения заезда агрегата на очередной гон или пользуются системой параллельного вождения агрегата. Это позволяет выдержать расстояние по ширине и равномерность на стыках смежных проходов.

Распылители периодически прочищают от засорения. Перед поворотом агрегата на следующий гон выключают подачу жидкости к распылителям.

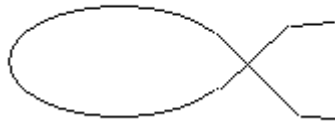
Технологии опрыскивания (движение агрегатов)

Основной способ движения агрегатов по полю челночный, следующих разновидностей:

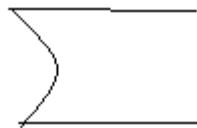
1. Грушевидный



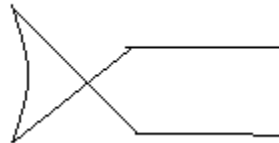
2. Восьмеркой (петлей)



3. Срезанная открытая петля



4. Срезанная закрытая петля



Контроль качества работ по опрыскиванию

Контролируемые показатели	Норма	Отклонения	Метод оценки качества	Коэффициент качества
Доза препарата, г(л)/га	Согласно Списку....	Норма $\pm 3\%$ $\pm 5\%$		1,0 0,9 0,8
Отклонение расхода рабочей жидкости, %	Согласно инструкции к препарату	Норма $\pm 5\%$ $\pm 10\%$	Сопоставление фактической нормы расхода с заданной	1,0
Отклонение расхода жидкости между распылителями у штанговых опрыскивателей, %	Не более 5%	Норма	При настройке на равномерность	1

§ 5. Оценка эффективности защитных мероприятий

Техническая (биологическая) эффективность

- определяется процентом смертности и скоростью гибели вредных организмов или уменьшением количества пораженных растений от проведения мероприятий по защите растений.

Хозяйственная эффективность - показывает прибавку урожая, полученную в результате защиты растений, и выражается количеством дополнительной продукции с единицы площади (т/га или ц/га).

Экономическая эффективность - определяется сопоставлением затрат на проведение мероприятий по защите растений со стоимостью защищенного урожая. Она тесно связана с технической и хозяйственной эффективностью.

§6. Метод индексов при выборе химических средств защиты растений

$$I = R_i - R^{\text{cp}}_i \text{ (если чем больше, тем лучше)}$$

$$I = R^{\text{cp}}_i - R_i \text{ (если чем меньше, тем лучше)}$$

Где I – индекс препарата по i – показателю;

R_i - значения для препарата по i – показателю;

R^{cp}_i - средние значения по i – показателю.

Суммарный индекс = сумма мест (рейтинга) индексов препарата по всем показателям. **Чем он меньше, тем лучше.**

Основные показатели при расчете индексов

1. Средняя норма расхода препарата.
- 2. Биологическая эффективность
(находится опытным путем).**
3. Количество контролируемых объектов.
4. Стоимость обработки 1 га (1 т семян).
5. Кратность обработки.
6. Класс опасности для теплокровных.

Таблица для расчета индексов (показатель - норма расхода)

Препарат	Норма расхода		
	Л(кг)/га (т)	индекс	рейтинг
Абакус ультра	1,25	-0,48	6
Альто супер	0,5	0,27	1
Амистар трио	0,9	-0,13	5
Амистар экстра	0,75	0,02	3
Бампер супер	1,25	-0,48	6
Прозаро	0,8	-0,03	4
Рекс Дуо	0,5	0,27	1
Рекс С	0,7	0,07	2
Среднее	0,77		

Таблица для расчета индексов
(показатель - стоимость 1 га (1 т) обработки)

Препарат	Норма расхода Л(кг)/га (т)	Стоимость 1 л (кг) препарата, руб.	Стоимость 1 га (1 т) обработки		
			руб/га	индекс	рейтинг
Абакус ультра	1,25	728,0	910,0	-10,4	5
Альто супер	0,5	1356,0	678,0	221,6	3
Амистар трио	0,9	1416,0	1274,4	-374,8	7
Амистар экстра	0,75	1528,0	1146,0	-246,4	6
Бампер супер	1,25	669,0	836,3	63,3	4
Прозаро	0,8	1615,0	1292,0	-392,4	8
Рекс Дуо	0,5	1315,0	657,5	242,1	2
Рекс С	0,7	590,0	413,0	486,6	1
Среднее			899.6		

Таблица для расчета индексов
(показатель – по классу опасности)

Препарат	Класс опасности		
	класс	индекс	рейтинг
Абакус ультра	3	0,571	1
Альто супер	3	0,571	1
Амистар трио	2	-0,429	2
Амистар экстра	2	-0,429	2
Бампер супер	3	0,571	1
Прозаро	2	-0,429	2
Рекс Дуо	2	-0,429	2
Рекс С	3	0,571	1
Среднее	2.43		

Таблица для расчета индексов (показатель – по количеству ВБО)

Препарат	Количество ВБО		
	Шт.	индекс	рейтинг
Абакус ультра	7	-0,571	3
Альто супер	8	0,429	2
Амистар трио	8	0,429	2
Амистар экстра	8	0,429	2
Бампер супер	4	-3,571	4
Прозаро	9	1,429	1
Рекс Дуо	7	-0,571	3
Рекс С	9	1,429	1
Среднее	7,57		

Таблица для расчета индексов (показатель – по кратности обработки)

Препарат	Кратность обработки		
	раз	индекс	рейтинг
Абакус ультра	1	-0,429	3
Альто супер	1,5	0,071	2
Амистар трио	1,5	0,071	2
Амистар экстра	2	0,571	1
Бампер супер	1	-0,429	3
Прозаро	1,5	0,071	2
Рекс Дуо	1	-0,429	3
Рекс С	1,5	0,071	2
Среднее	1,429		

Таблица для расчета суммарного индекса препарата

Препарат	Показатель					Суммарный индекс (рейтинг)
	по норме	по стоимости	по классу опасности	по количеству ВБО	по кратности	
Абакус ультра	6	5	1	3	3	18
Альто супер	1	3	1	2	2	9
Амистар трио	5	7	2	2	2	18
Амистар экстра	3	6	2	2	1	14
Бампер супер	6	4	1	4	3	18
Прозаро	4	8	2	1	2	17
Рекс Дуо	1	2	2	3	3	11
Рекс С	2	1	1	1	2	7