

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«КАЗАХСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ЗАЩИТЫ И КАРАНТИНА РАСТЕНИЙ ИМЕНИ ЖАЗКЕНА ЖИЕМБАЕВА»  
(ТОО «КазНИИЗиКР им. Ж.Жиембаева»)**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
прогнозирования распространения шелконов  
на посевах пшеницы в Казахстане**

**Алматы, 2023**

## **УДК**

### **Руководитель организации - разработчика:**

Председатель правления, к.б.н. Дуйсембеков Б.А.

### **Руководитель разработки:**

Заместитель председателя правления по науке, к.с.-х.н. Ниязбеков Ж.Б.

Заместитель председателя правления по науке, к.с.-х.н. Успанов А.М.

### **Исполнители:**

Н.С. лаборатории энтомологии отдела интегрированной защиты растений А.М. Кенжегалиев

Н.С. лаборатории энтомологии отдела интегрированной защиты растений Д.Е. Қалдыбек

Стар. Лабор. лаборатории энтомологии отдела интегрированной защиты растений С. Әділ

## Содержание

	стр.
Введение.....	4
Часть 1 Общие сведения о щелкунах.....	4
1.1 Систематическое положение щелкунов.....	4
1.1.1 Щелкун Туркестанский.....	4
1.1.2 Щелкун посевной степной.....	4
1.1.3 Щелкун крестonosец.....	4
1.1.4 Щелкун малый посевной.....	4
1.1.5 Щелкун темный.....	4
1.2 Географическое распространение щелкунов.....	5
1.3 Повреждаемые культуры.....	5
1.4 Биология щелкунов.....	5
1.5 Характер повреждения и вредоносность.....	6
1.6 Способы распространения.....	6
Часть 2 Методы выявления.....	6
2.1 Визуальный метод.....	6
Часть 3 Методы идентификации.....	8
3.1 Морфология щелкунов.....	8
3.1.1 Щелкун Туркестанский.....	8
3.1.2 Щелкун посевной степной.....	9
3.1.3 Щелкун крестonosец.....	10
3.1.4 Щелкун малый посевной.....	10
3.1.5 Щелкун темный.....	11
Часть 3. Прогноз распространения.....	11
Часть 4. Эффективные методы контроля.....	13
Список использованных источников.....	14

## Введение

Пшеница повреждаются как многоядными, так и специализированными вредителями или олигофагами. Играют существенную роль в снижении урожая и качества зерна такие многоядные вредители как из семейства щелкуны (Elateridae), отряда жесткокрылых (Coleoptera). Щелкуны, будучи широкими полифагами, повреждают довольно обширную группу сельскохозяйственных растений. Вредящая фаза щелкунов их личинки, называются проволочниками. Максимальный вред наносится при поедании высеянных в почву семян, повреждении всходов, узла кущения у злаков.

Виды рода *Agriotes*, в том числе *Agriotes meticulosus*, предпочитающие растительную пищу, являются экономически значимыми видами в агроценозах. Значение *Agriotes meticulosus*, как серьезного вредителя сельскохозяйственных растений в Средней Азии, обсуждаются во многих работах [1].

В данных методических рекомендациях приведены данные по описанию морфологии и биоэкологии хлебных жуков, выявлению и идентификации, методика прогнозирования распространения и применения эффективных методов контроля. Использование прогностических моделей позволяет в последующем модернизировать методические указания в результате появления новых предикторов прогноза, таких как изменение параметров климата, диверсификации культур, выявления новых видов энтомофагов и т.д.

### Часть 1. Общие сведения о щелкунах

#### 1.1 Систематическое положение щелкунов

*Таксономическое положение:*

Животные – Animalia

Членистоногие - Arthropoda

Насекомые - Insecta

Жесткокрылые - Coleoptera

Щелкуны – Elateridae

##### 1.1.1. Щелкун Туркестанский

*Видовое название:* *Agriotes meticulosus* Candeze, 1863.

*Общепринятое название:* Түркістан шырылдақ қоңызы (каз.); Туркестанский щелкун (рус.); Turkestan click beetle (англ.)

##### 1.1.2. Щелкун посевной степной

*Видовое название:* *Agriotes gurgistanus* Faldermann, 1835.

*Общепринятое название:* Егіс шырылдақ қоңызы (каз.); щелкун посевной степной (рус.); щелкун степной (рус.); щелкун гугристанский (рус.); seed click beetle (англ.)

##### 1.1.3. Щелкун крестоносец

*Видовое название:* *Selatosomus cruciatus* Linnaeus, 1758.

*Общепринятое название:* Крестті шырылдақ қоңызы (каз.); щелкун крестоносный (рус.); щелкун крестоносец (рус.), Crusader click beetle (рус.)

##### 1.1.4. Малый посевной щелкун

*Видовое название:* *Agriotes sputator* Linnaeus, 1758.

*Общепринятое название:* Кіші егіс шырылдақ қоңызы (каз.); малый посевной щелкун (рус.); small seed click beetle (англ.)

##### 1.1.5. Темный щелкун

*Видовое название:* *Agriotes obscurus* Linnaeus, 1758

*Общепринятое название:* Қара шырылдақ қоңызы (каз.); темный щелкун (рус.); the dark click beetle (англ.)

## 1.2 Географическое положение

Щелкуны широко распространены в степной и лесостепной зонах, встречается на юге таежной зоны. Ареал охватывает Европейскую часть, включает Крым, Кавказ и Закавказье, Казахстан, южную Сибирь от Уральских гор до Забайкалья, предгорья Алатау. Обитает повсеместно в Европе (кроме крайнего севера), Сев. Африке, Передней Азии, северной Монголии.

Посевной щелкун встречается в Малой Азии, на Балканах, Кавказе и юго-западе Европы. На территории бывшего СССР населяет Кавказ, Западное Предкавказье, в лесостепной и степной зонах Украины [2].

Туркестанский щелкун в южных пустынных районах Казахстана, на севере достигает южных границ степной зоны. По речным долинам проникает в горы до 2500 м. Заселяет преимущественно сероземные, реже - светло-каштановые, суглинистые и супесчаные почвы. Зона наибольшей вредности - верхняя часть подгорной равнины и предгорья Алматинской, Жамбылской и Южно-Казахстанской областей [3].

Щелкун крестоносный распространен по всей европейской части России, на Кавказе, в Сибири, на Дальнем Востоке. Ареал вредителя включает в себя всю Западную Европу, кроме крайнего юга [2].

Малый посевной щелкун обитает в лесостепной и степной зонах, а также в горных степях. Местами проникает в глинистую полупустыню, где встречается в западинах со злаковой растительностью. В лесостепи посевной щелкун встречается почти повсеместно [3].

Темный щелкун распространен по всему северному Казахстану, найден также в Джунгарском Алатау и на Алтае. Обычен в лесостепи [3].

## 1.3 Повреждаемые культуры

Являются многоядными вредителями. Личинки многоядны: повреждает почти все сельскохозяйственные культуры, особенно зерновые злаки, кукурузу, подсолнечник, арахис, свеклу, картофель и др. вплоть до молодых саженцев деревьев. Имаго щелкунов, как правило, являются фитофагами, питаются нектаром и пыльцой, а также тканями вегетативных органов растений - молодыми листьями и стеблями трав, свежими побегами и листвой древесных и кустарниковых растений [3].

## 1.4 Биология щелкунов

**Имаго.** Жуки активны в весенний или весенне-раннелетний периоды. У большинства видов самцы и самки ведут открытый образ жизни, особенно они активны в ясную погоду и в наиболее жаркие часы дня [4].

У некоторых видов самки ведут скрытный образ жизни. Срок жизни самцов короче, чем у самок. Жуки питаются пыльцой на цветках травянистой и кустарниковой растительности, реже повреждают ткани листовой пластинки. Иногда жуки потребляют пищу животного происхождения и даже плодовые тела грибов [4].

**Период спаривания.** Спаривание и яйцекладка наблюдаются в начале – середине лета [4].

**Яйцо.** Продолжительность фазы яйца зависит от температуры и влажности окружающей среды и видовой принадлежности. Необходимая сумма эффективных температур колеблется от 280 до 350°. Нижний порог развития эмбриона – +10°C. Эмбриональное развитие быстрее протекает у почвенных и подстилочных видов, чем у древесных [5].

**Личинка (проволочник)** зимует несколько раз и окукливается во второй половине лета [4].

**Куколка.** Стадия куколки длится 2–3 недели [4].

**Имаго.** Молодые жуки остаются зимовать в куколочных колыбельках, реже выходят из них и зимуют в различных естественных укрытиях: дернине трав, трещинах почвы, под корой [4].

## **1.5. Характер повреждения и вредоносность**

Степень вредоносности и хозяйственное значение щелкунов определяется характером пищевых связей их личинок.

Растительоядные виды имеют огромное отрицательное значение. По экономическому значению их делят на три группы:

- облигатные фитофаги;
- серьезные вредители локального значения;
- виды второстепенного экономического значения [5].

Степень повреждения растений находится в прямой зависимости от возрастного состава личинок. Особенно сильно вредят личинки старших возрастов [5].

Вредящая фаза:

Личинки (проволочники) наносят основной ущерб, они питаются подземными органами растений: корнями, корнеплодами, корневищами, луковицами. Проволочники выгрызают отверстия в растениях, проникают глубоко внутрь клубней и корнеплодов, оставляя прямые ходы [5].

## **1.6 Распространение**

Представители семейства встречаются на всех континентах, исключая Антарктиду, во всех высотных поясах до границы постоянных снегов и ледников. Наибольшее разнообразие видов отмечается в экваториальных и приэкваториальных областях [6].

Виды-космополиты не установлены. Ареалы обитания большинства видов ограничены пределами одной зоогеографической области или региона. Наряду с таким ограничением наблюдается всесветное распространение некоторых родов [6].

Ареал некоторых палеарктических видов щелкунов, принадлежащих к сельскохозяйственным вредителям, существенно расширился благодаря деятельности человека [6].

## **Часть 2 Методы выявления**

### **2.1 Визуальный метод**

Проведения учета и выявления проволочников осуществляются по следующему порядку:

1) весеннее обследование проводят в период прогревания почвы на глубине 10 сантиметров до температуры 15°C, с целью выявления численности, видового и возрастного состава. Учёты многоядных жуков осуществляются путём наблюдений за взрослыми насекомыми и подсчёта личинок в почве. Наблюдения за взрослыми насекомыми приурочены ко времени их лёта (весна). Проводят сбор жуков, определяют видовой состав и места локализации. Весенним контрольным обследованием устанавливают характер перезимовки вредителей. Учёт личинок щелкунов проводят методом взятия почвенных проб, размером 50х50 сантиметр (0,25 квадратный метр), глубина раскопок 25–30 сантиметра (рисунок 1). На обследуемом участке отбирают не менее 8 проб, а на участках свыше 100 гектар – 12–16 проб. Пробы располагают в шахматном порядке. Количество обнаруженных личинок суммируют, умножают на 4 и делят на количество просмотренных проб. Результаты показывают среднее число проволочников на 1 квадратный метр;

2) оценку заселенности почвы проволочниками проводят по следующей шкале: слабая степень – до 5 личинок; средняя степень – от 6 до 20 личинок; сильная степень – свыше 20 личинок на квадратный метр;

3) в период полных всходов на яровых, в начале кущения на озимых зерновых в фазе 2–3 листьев на кукурузе проводят учёт изреженности посевов. На рядковых посевах берут 10–15 полуметровых отрезков (по ряду сева), на кукурузе 10 проб по 10 растений в ряду подряд. Пробы располагают в шахматном порядке. В каждой пробе тщательно просматривают все



Обследованная площадь, га \_\_\_\_\_  
 Заселенная площадь, га \_\_\_\_\_ в т.ч. по плотности  
 до 1 экз./м<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ до 3 экз./м<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ до 5 экз./м<sup>2</sup> \_\_\_\_\_  
 до 10 экз./м<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ более 10 экз./м<sup>2</sup> \_\_\_\_\_  
 Обследователь \_\_\_\_\_  
 Представитель сельхозформирования \_\_\_\_\_

Таблица 2

### Форма записи результатов учета изреженности посевов проволочниками

1. Область \_\_\_\_\_ 2. Район \_\_\_\_\_ 3. Наимен-с/округа \_\_\_\_\_  
 4. Хозяйство \_\_\_\_\_ 5. Дата учета \_\_\_\_\_

№ поля	Культура	Площадь, га	Повреждено растений, гнезд, %	
			всего	в т.ч. погибло

Обследованная площадь, га \_\_\_\_\_  
 Заселенная площадь, га \_\_\_\_\_ в т.ч. по степени  
 слабо \_\_\_\_\_ средне \_\_\_\_\_ сильно \_\_\_\_\_  
 Обследователь \_\_\_\_\_  
 Представитель сельхозформирования \_\_\_\_\_

### Часть 3. Методы идентификации

Щелкуны характеризуются продолговатым телом длиной 7-18 мм; отростком на переднегруди, входящим в соответствующее углубление среднегруди. Щиток хорошо различимый – округлый, треугольный или сердцевидный. Надкрылья обычно в точках, иногда собранных в продольные ряды. Жуки, подпрыгивая в воздухе и переворачиваясь на спину, издают легкий щелчок, откуда и произошло название щелкуны.

#### 3.1 Морфология щелкунов

##### 3.1.1 Щелкун Туркестанский

Зимуют личинки разных возрастов и имаго в кукольной колыбельке. Лет с апреля по август. Яйца - по 100-200 экз. - откладываются в мае, обычно около корневой шейки растений. Личинки появляются через 15-30 дней. В зависимости от погодных условий длительность всех стадии может изменяться. Длительность личиночной стадии 3-4 года. Установлено, что с момента отрождения до окукливания личинки проходят 10-14 возрастов [3].

Интенсивность и скорость развития проволочников в значительной степени зависят от температуры и влажности почвы, а также от качества пищи. Температурный режим почвы в северных и южных частях ареалов видов сказывается на скорости развития проволочников, и определяет продолжительность генерации. Личинки совершают миграции в горизонтальном и вертикальном направлении. Первая, с целью поиска пищи, вторая - в поисках благоприятных условий температуры и влажности. При неблагоприятных условиях, например, зимой при низкой температуре или летом при нехватке влаги они уходят в глубь почвы, к более постоянным условиям температуры и влажности [3].

Сезонные вертикальные миграции в степях выражены хорошо, но слабее чем в пустынях [7].

На юге в пустынных районах Казахстана, проволочники весной и осенью держатся до 15-20 см и активно питаются, а в конце мая они находятся уже до 40-45 см глубины, летом



мигрируют еще вниз. Зимние миграции незначительны. В горах, так как условия благоприятная во все летнее время, личинки практически не мигрируют [3].



Рисунок 2 Щелкун Туркестанский *Agriotesmeticulosus* Candèze, 1863 (фотография О.Бронзова)  
Фото взято с сайта [https://www.zin.ru/animalia/coleoptera/rus/agr\\_spbo.htm](https://www.zin.ru/animalia/coleoptera/rus/agr_spbo.htm)

### 3.1.2 Щелкун посевной степной

Имаго. Жук длиной 10–14 мм. Окраска покровов черная, черно-бурая, иногда красновато-коричневая. Верх матовый, густо, но коротко опушен [8].

Половой диморфизм. Разнополые особи отличаются строением половых органов. Самка немного крупнее самца, тело чуть шире, усики короче [8].

Яйцо бело-грязного цвета, маленькое, овальной формы. Обычно облеплено мелкими частицами почвы и плохо различимо в почве [8].

Личинка цилиндрической формы с коричнево-красным верхом. Мандибулы перед вершиной гладкие или со слабым вздутием. Назале поперечное, зубцы равновеликие. Личинки первого года жизни достигают в длину до 12 мм при ширине головы до 0,8 мм. В конце развития длина тела может увеличиться до 35 см, а ширина головы – до 2,2 мм [8].

Куколка, как и у других щелкунов, морфологически схожа с имаго. На переднеспинке отчетливо видны характерные, оттянутые назад боковые клиновидные отростки. Голова и обе пары крыльев подогнуты на брюшную сторону. Покровы нежные, мягкие. Окраска чаще молочно-белая, матовая, реже желтоватая [8].



Рисунок 3 Щелкун посевной степной *Agriotesgurgistanus* Faldermann, 1835.  
Фото взято с сайта <https://kccc.ru/handbook/pests/agriotes-gurgistanus>

### 3.1.3 Щелкун крестоносец

Жук длиной 9—15 мм. Надкрылья тёмно-жёлтые с характерным чёрным узором в виде креста, откуда, собственно, и произошло обиходное название. Время лёта взрослых жуков с мая по конец июля [9].

Сравнительно некрупный жук, размером до 14 мм. Тело черного цвета. На переднеспинке имеются две продольные полосы. Надкрылья имеют очень характерный рисунок в виде креста черного цвета. Западноевразийский вид. Предпочитает лесные фитоценозы. Жуки предпочитают лиственные и смешанные леса. Личинки обитают в подстилке, или гнилой древесине пней. Они всеядны, но часто являются хищниками.



Рисунок 4 Щелкун крестоносец *Selatosomus cruciatus* Linnaeus, 1758.

Фото сделано: Б.М. Лобода

#### 3.1.4 Малый посевной щелкун

Обитает в лесостепной и степной зонах, а также в горных степях. Местами проникает в глинистую полупустыню, где встречается в западинах со злаковой растительностью. В лесостепи посевной щелкун встречается почти повсеместно. Достигает численности до 60 особей на 1 м<sup>2</sup>; обычен на злаково-разнотравных, злаково-полынных межколковых участках и на залежах. Встречается вид и на посевах зерновых на старопахотных землях, но в меньшей численности - 6-8 особей на 1 м<sup>2</sup> при заражении около 35% всей площади. В степях наибольшей численности достигает на злаково-разнотравных участках (5-6 особей на 1 м<sup>2</sup>), заселяя свыше 75% их площади. Местами плотность залегания достигает до 22 особей на 1 м<sup>2</sup> [10].

По нашим наблюдениям в степном поясе Заилийского Алатау численность вида была невысокой - 1-2 экз. на 1 м<sup>2</sup>. Таким образом, этот вид наиболее вредоносным может быть в лесостепи и северных степях Казахстана. Особенно опасны повреждения проволочников в ранневесеннее время, когда всходы еще настолько слабы и нежны, что даже самые незначительные травмы приводят растение к гибели [3].



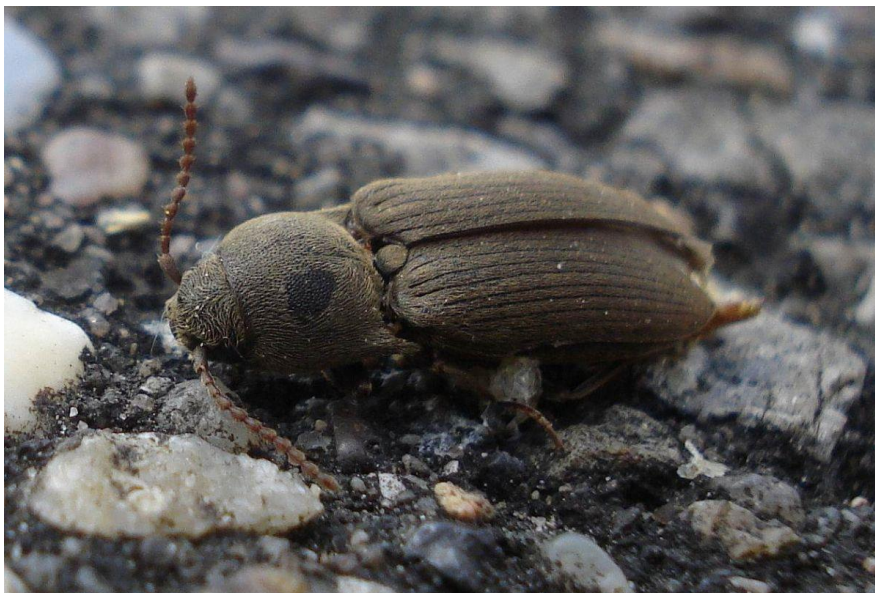


Рисунок 5 Малый посевной щелкун *Agriotes sputator* Linnaeus, 1758.  
Фото взято с сайта <https://kccc.ru/handbook/pests/agriotes-sputator>

### 3.1.5 Темный щелкун *Agriotes obscurus* Linnaeus, 1758

Распространен по всему северному Казахстану, найден также в Джунгарском Алатау и на Алтае. Обычен в лесостепи. На залежах и разнотравно-злаковых участках межколковых пространств достигает местами плотности до 22 особей на 1м<sup>2</sup> [3].

Встречается также на пахотных землях и в почвах под пологом леса. Зона наибольшей вредоносности - степные и предгорные районы ВосточноКазахстанской области. Вредят почти всем полевым и огородным культурам, особенно зерновым, кукурузе, картофелю, сахарной свекле [3].



Рисунок 6 Темный щелкун *Agriotes obscurus* Linnaeus, 1758  
Фото взято с сайта [https://pictureinsect.com/ru/wiki/Agriotes\\_obscurus.html](https://pictureinsect.com/ru/wiki/Agriotes_obscurus.html)

### Часть 3. Прогноз распространения

Используются следующие показатели:

- сбор и анализ метеорологической информации в основных районах распространения вредных организмов;

- проведение фитосанитарного мониторинга и определение условий перезимовки и развития вредных организмов;
- определение фактических сроков появления отдельных фаз вредителя по сумме эффективных температур (СЭТ) и другим предикторам прогноза;
- составление фенологического календаря.
- Определение наиболее уязвимых для обработки фаз развития вредных организмов по сумме эффективных температур (СЭТ) и др. предикторам прогноза.

Весеннее обследование. Весенние обследования сельскохозяйственных угодий проводят для определения площади заселения и физиологического состояния после перезимовки вредителей и возбудителей болезней растений, определения степени засоренности полей. Определяют состояние перезимовавших стадий вредных организмов. Устанавливают процент зараженности болезнями и паразитами.

Весенне-летнее маршрутное обследование проводят с целью выявления и установления численности, зараженности и засоренности вредных организмов и целесообразности проведения защитных мероприятий. Для точного определения координат используют GPS навигаторы.

Летние обследования проводят для дальнейшего учёта распространения и выявления площадей выше ЭПВ вредных и особо опасных вредных организмов. определение сроков отрождения и учет численности вредителей нового поколения; наблюдение за динамикой развития имаго и учет численности заселенных яйцекладками растений.

Осенние маршрутные обследования проводят для определения площади заселения вредными и особо опасными вредными организмами перед уходом на зимовку. Определяют численность и физиологическое состояние вредного организма перед зимовкой (состояние зимующих стадий).

Многолетний прогноз используют для обоснования потребностей в СЗР, подготовки кадров и развития теории и технологии фитосанитарных мероприятий, а также для совершенствования структуры службы защиты и карантина растений.

В условиях конкретного года оценка состояния популяции осложняется тем, что по ряду показателей она может быть отнесена к одной фазе, а по комплексу других – к другой. В связи с этим, для объективного решения вопроса о состоянии популяции предложен принцип балловых оценок, предложенных рядом исследователей для оптимизации защитных мероприятий на основе агрометеорологических показателей.

Среднесрочный прогноз корректирует долгосрочный прогноз и составляется в весенний период, на анализе условий перезимовки. Краткосрочные прогнозы составляются на срок не более 1 месяца. Они представляют собой уточнение долгосрочных прогнозов на основе погоды, имеющей место в данный период. Кроме того, определенную информацию можно получить с помощью непосредственных наблюдений в поле, а также на основе суммы эффективных температур (СЭТ), необходимой для отрождения имаго ( $524^{\circ}\text{C}$ ), для проведения эффективных защитных мероприятий в этот период.

Построение прогностических моделей основывается на алгоритмах ауторегрессионного анализа временных рядов и множественной регрессии, а именно – SARIMAX (Seasonal Auto Regressive Integrated Moving Average with exogenous Variables) – сезонная интегрированная модель ауторегрессии с экзогенными переменными, являющейся модификацией методологии Бокса-Дженкинса (Asteriou & Dimitros, 2011).

В процессе моделирования, а именно, для построения моделей базовой линии, применяются методы линейной и нелинейной регрессии, а также корреляционный анализ (коэффициент Pearson'a, коэффициент Spearman'a) для оценки влияния различных переменных на популяцию.

Выбор переменных осуществлялся посредством оценки их влияния на общую точность модели SARIMAX, где в качестве экзогенных переменных используются агроклиматические факторы (сумма эффективных значений, усреднённых по месяцам), полученные с NASA

POWER.

#### Часть 4. Эффективные методы контроля

Установление оптимальных сроков проведения обработок против наиболее уязвимых стадий развития вредных организмов обеспечит значительное снижение применения пестицидов, повысится эффективность проводимых защитных мероприятий.

Ниже приведен список инсектицидов и протравителей (таблица 1), зарегистрированных в Казахстане, отвечающие требованиям и надежно защищающие зерновые культуры от щелкунов:

Таблица 1 – Инсектициды и протравители против щелкунов

Наименование препарата	Норма расхода, л/га	Способ, время обработки, ограничения	Срок последней обработки, в днях до сбора урожая, в ( ) максимальная кратность обработок
Табу Нео с.к. (имidakлоприд, 400 г/л + клотианидин, 100 г/л) АО Фирма "Август" РФ	6-8	Протравливание семян, расход рабочей жидкости 18 л/т	-(1)
ФОРС 1,5, гранулы (тефлутрин, 15 г/кг) Сингента Кроп Протекшн АГ, Швейцария П-2	15	Внесение в почву	30 (1)
АКИБА, в.с.к. имidakлоприд, 500 г/л) ООО «Агро Эксперт Групп», Россия	0,4-0,5	Протравливание семян суспензией препарата (8-10 л на 1 т семян)	
АРНЕЙС, к.с. тебуконазол 60 г/л + клотианидин 150 г/л, Синтезия Кеми ГмбХ, Германия	0,4 л/т	Протравливание семян суспензией, препарата. Расход рабочей жидкости 10 л/т	
БАТЪЙ, 70% с.п. (имidakлоприд, 700г/кг) Шанхай МИО Кемикал Ко., Лтд., Китай	7	Протравливание семян суспензией препарата (10 л воды на 1 т семян)	
ИМИДАМЕКС 600, т.к.с. (имidakлоприд, 600 г/л) МАК ГМБХ, Германия	0,3-0,4	Обработка семян перед посевом, Расход рабочей жидкости 10 литров на 1 тонну семян.	
Кайзер, к.с. (тиаметоксам, 350 г/л,) ЛЕЙТОН АГРИО ЕВРОПА КФТ, Венгрия	0,4-0,5 л/т	Протравливание семян суспензией препарата. Расход рабочей жидкости - 10 л/т	
КАЛИСТО, к.с. флутриафол, 87 г/л + тиаметоксам, 250 г/л Синтезия Кеми ГмбХ, Германия	0,3-0,4 л/т	Протравливание семян суспензией препарата. Расход рабочей жидкости 10 л/т	
ЛУИДОР ПРО, к.с. (имidakлоприд, 200г/л) АО «Щелково Агрохим», Россия	1,0-1,25	Протравливание семян суспензией препарата (8 - 10 л на 1 т семян)	

### Список использованных источников

1. Хомицкая Л. Н., Васильченко А. В., Чистилина М. Г. Проволочники: как мы с ними боремся // Защита и карантин растений. 2007. №5. С. 21.
2. Долин В. Г. Определитель личинок жуков-щелкунов фауны СССР // «Урожай». — 1978. — С. 108.
3. Орманова Г.Ж. Экология фоновых видов жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae) Казахстана // ВЕСТНИК КазНУ, серия экологическая, 2009 г., №3 (26). С. 40-44.
4. Гурьева Е. Л. Жуки-щелкуны (Elateridae). Подсемейство Athoinae. Триба Stenicerini // Фауна СССР. 12, 3. Л., 1989. 256 с.
5. Гурьева Е. Л. Жуки-щелкуны (Elateridae). Подсемейство Elaterinae // Фауна СССР. 12, 4. Л., 1979. 451 с.
6. Жуки и колеоптерология. А.А. Медведев. Щелкуны. <http://www.zin.ru>
7. Гурьева Е.Л. Жуки-щелкуны (сем. Elateridae) районов среднего и нижнего течения р. Урала и прилегающих территорий // Тр. Зоол. ин-та АН СССР, 1954. Т. 16.
8. Бобинская С.Г., Григорьева Т.Г., Персин С.А. Проволочники и меры борьбы с ними, Ленинград.: Колос, 1965. — 221 с.
9. <https://web.archive.org/web/20140221173757/http://elateridae.co.uk/species-accounts/selatosomus-cruciatus/>
10. Многоядные почвообитающие жесткокрылые. – В кн.: Справочник по борьбе с вредителями с/х культур. Под. ред. д.с/х.н., проф. С.А. Харина, «Кайнар», Алма-Ата, 1969. С.58-60..