**1. Цель модели:**  
Минимизировать совокупный риск курьеров, учитывая операционные ограничения платформы (время доставки, объем заказов, затраты).

**2. Ключевые риски и их количественная оценка:**

| **Тип риска** | **Формула** | **Переменные** |
| --- | --- | --- |
| **Дорожно-транспортный** | R1=α1⋅D+α2⋅T+α3⋅A*R*1​=*α*1​⋅*D*+*α*2​⋅*T*+*α*3​⋅*A* | D*D*: пробег (км), T*T*: время в пути (ч), A*A*: аварийность района. |
| **Здоровье** | R2=β1⋅H+β2⋅P+β3⋅W*R*2​=*β*1​⋅*H*+*β*2​⋅*P*+*β*3​⋅*W* | H*H*: часы работы, P*P*: физическая нагрузка, W*W*: погодные условия. |
| **Доходы** | R3=γ⋅Var(E)*R*3​=*γ*⋅Var(*E*) | Var(E)Var(*E*): дисперсия дохода. |
| **Безопасность** | R4=δ1⋅C+δ2⋅N+δ3⋅U*R*4​=*δ*1​⋅*C*+*δ*2​⋅*N*+*δ*3​⋅*U* | C*C*: уровень преступности, N*N*: ночные часы, U*U*: незнакомые зоны. |

**Коэффициенты** (α,β,γ,δ*α*,*β*,*γ*,*δ*): Определяются через регрессионный анализ исторических данных.

**3. Целевая функция:**

Minimize Z=∑i=1n(w1R1i+w2R2i+w3R3i+w4R4i)Minimize *Z*=*i*=1∑*n*​(*w*1​*R*1*i*​+*w*2​*R*2*i*​+*w*3​*R*3*i*​+*w*4​*R*4*i*​)

**где:**

* w1,w2,w3,w4*w*1​,*w*2​,*w*3​,*w*4​: Веса рисков (определяются экспертами или методами AHP).
* i*i*: Индекс курьера.

**4. Переменные решения:**

* xij*xij*​: Назначение заказа j*j* курьеру i*i*.
* yi*yi*​: Маршрут курьера i*i*.
* ti*ti*​: Время работы курьера i*i*.
* si*si*​: Бонусы за соблюдение мер безопасности.

**5. Ограничения:**

* **Временные:** ∑ti≤Tmax∑*ti*​≤*T*max​ (лимит рабочего времени).
* **Заказы:** ∑xij=1∑*xij*​=1 (каждый заказ назначен).
* **Доход:** Ei≥Emin*Ei*​≥*E*min​ (минимальный доход курьера).
* **Безопасность:** ∑Ni≤Nmax∑*Ni*​≤*N*max​ (лимит ночных доставок).

**6. Динамическая адаптация:**  
Модель обновляется в реальном времени с учетом:

* Погодных условий (например, штормовые предупреждения).
* Данных о пробках и ДТП.
* Изменений спроса и предложения заказов.

**7. Валидация и этика:**

* **Калибровка:** Сравнение с историческими данными о происшествиях.
* **Честность:** Исключение дискриминационных факторов (район проживания курьера и др.).
* **Баланс:** Оптимизация рисков без критического снижения доходов платформы.

**8. Пример применения:**  
Платформа может использовать модель для:

* Автоматического распределения заказов с учетом "опасных" зон.
* Введения динамических надбавок за риск.
* Ограничения рабочих часов при превышении пороговых значений R2*R*2​.

**Преимущества:**

* Снижение аварийности и текучки кадров.
* Повышение лояльности курьеров за счет прозрачной оценки рисков.

**Сложности:**

* Требует больших данных и интеграции с GIS-системами.
* Необходимость регулярного пересмотра весовых коэффициентов.

Модель позволяет цифровым платформам балансировать между эффективностью и социальной ответственностью.