



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
ИНСТИТУТ ИМЕНИ Н.Е. ЖУКОВСКОГО



# ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИОННОЙ ВОЕННО-ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ В ТАКТИЧЕСКОМ ЗВЕНЕ

Проектный комплекс  
«Роботизированные авиационные системы»

Москва 2020



# Структура беспилотной авиационной военно-транспортной системы

## БЕСПИЛОТНАЯ АВИАЦИОННАЯ ВОЕННО-ТРАНСПОРТНАЯ СИСТЕМА

### КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМЫ

Система управления

Транспортные средства

Наземные комплексы

Личный состав

Инфраструктура

### ПОДСИСТЕМЫ

Управления полетами

Пункты управления

Военной логистики

Связи и инфокоммуникаций

Безопасности полетов

Метеорологического обеспечения

Материально-технического обеспечения

Поиска и спасания

Транспортные БЛА

Технического обслуживания и ремонта

Наземное оборудование

Аэродромы, взлетно-посадочные  
площадки

Охраны и обороны

Пункты приема, разгрузки, погрузки

Пункты, площадки хранения, склады

### ПРОЦЕССЫ

Планирование

Оптимизации

Управления

Транспортные

Обеспечения

Обслуживание и ремонта

Эксплуатационные

Грузовые

Контроля

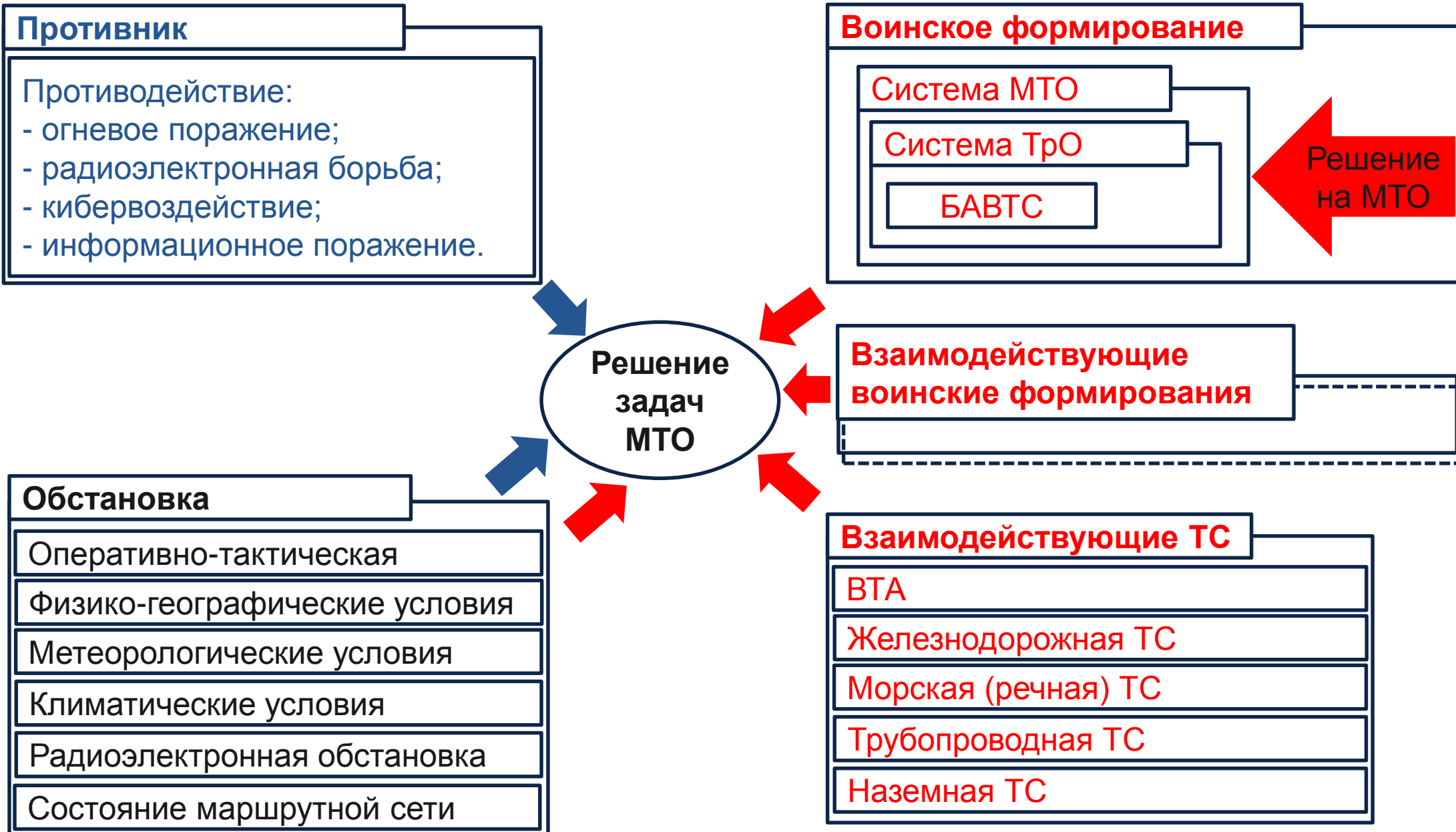
Хранения

Поиск и спасание

Охрана

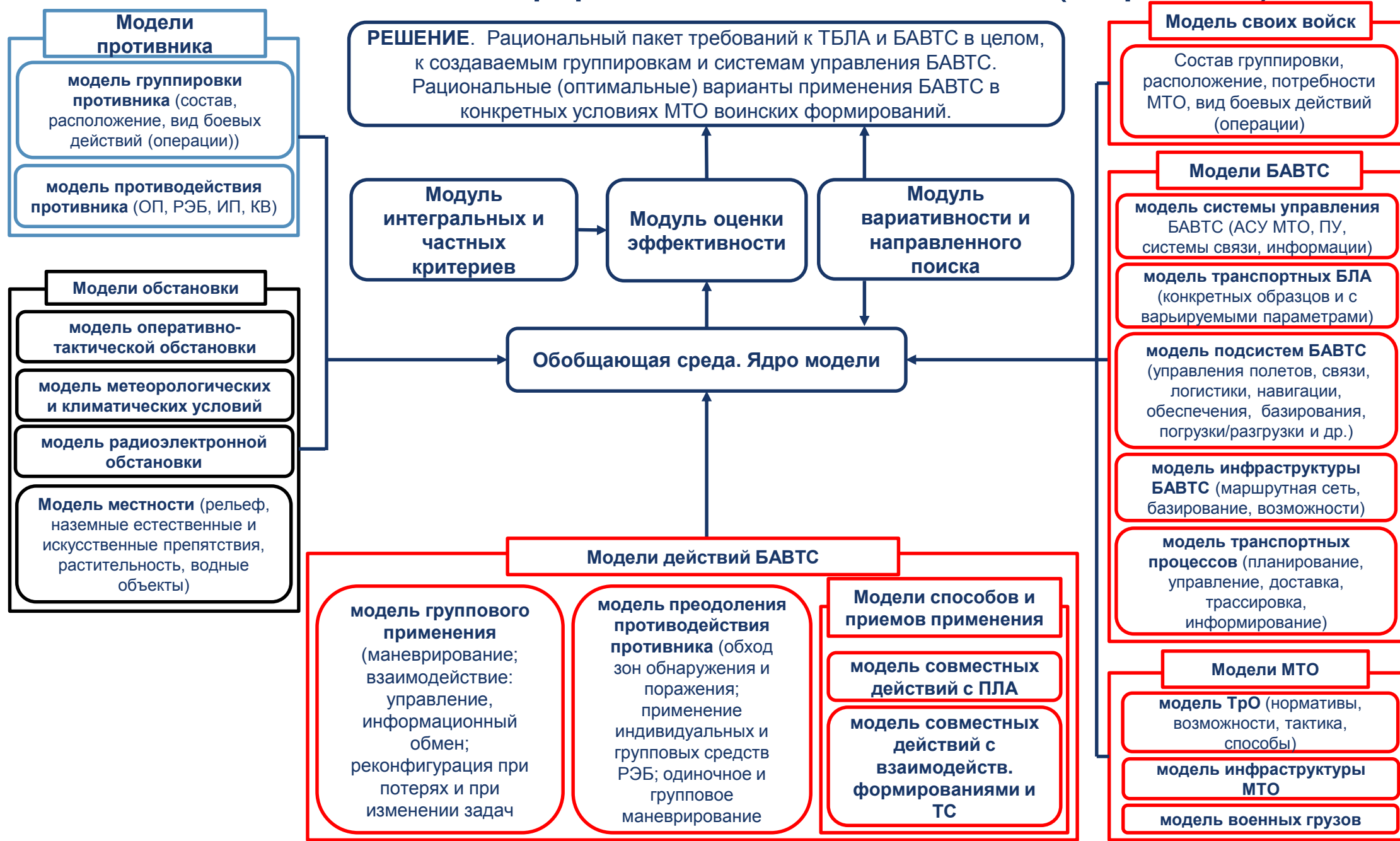


# Структура объектов моделирования при выполнении задач МТО





# Структура модели оценки эффективности БАВТС (вариант)





# Группы критериев эффективности применения БАВТС

| Функциональные                                     | Временные   | Экономические  |
|--|---|--|
| Грузооборот  | Время реакции системы                             | Себестоимость летного часа                               |
| Интенсивность грузооборота                         | Вероятность доставки в срок, в заданном интервале | Экономическая эффективность грузоперевозок               |
| Интенсивность грузопотока                          | Время цикла транспортного применения              | Транспортная эффективность грузоперевозок                |
| Вероятность преодоления противодействия противника | Время погрузочно-разгрузочных операций            | Экономическая эффективность системы (образца) за весь ЖЦ |
| Вероятность выполнения транспортной задачи         | Время подготовки к повторному вылету              | Цена потерь в транспортной операции                      |
| Протяженность маршрутов и объем маршрутной сети    | Время полета транспортного БЛА                    | Цена транспортной операции                               |



# Цель создания БАВТС тактического звена

1. Снизить (исключить) потери личного состава и транспортных средств обеспечивающих воинских формирований от противодействия противника.
2. Значительно снизить время реакции системы МТО на запрос потребителей.
3. Сократить время подвоза материально-технических средств.
4. Обеспечить подвоз материально-технических средств непосредственно потребителю и исключить промежуточные этапы доставки.
5. Обеспечить независимость выполнения задач МТО от рельефа местности, состояния дорожной сети и метеорологических условий.
6. Обеспечить оперативное перенацеливание средств ТрО при изменении обстановки в районе боевых действий и задач по обеспечению воинских формирований.
7. Повысить устойчивость всей системы МТО на основе мобильных сил и средств ТрО.
8. Повысить скрытность мероприятий МТО.



# Транспортный потенциал комплексов с БЛА

**Транспортный потенциал** характеризует максимальный объем транспортных задач, который может выполнить комплекс с ТБЛА по своему предназначению в заданных (расчетных) условиях применения (при потребных уровнях систем управления, подготовки личного состава и всестороннего обеспечения) за время своего существования.

**Предельные ТТХ:**  $R_T$  – тактический радиус действия;  $V_{кр}$  – крейсерская скорость полета;  $n_{ГР}$  – масса груза, перевозимого за полет на дальность тактического радиуса.

**Продолжительность цикла транспортного применения:**  $t_{ЦТП} = t_{ЗГ} + t_{ГР} + t_{РЗ} + t_{ОБ} + t_{ПР}$ ,  
где:  $t_{ЗГ}$  – время загрузки ТБЛА;  $t_{ГР}$  – время полета с грузом;  $t_{РЗ}$  – время разгрузки;  $t_{ОБ}$  – время обратного полета;  $t_{ПР}$  – время пополнения ресурсов.

**Вероятность доставки в срок (в период):**  $P_{ЦТП} = \int_{t_{ЦТП_{min}}}^{t_{ЦТП_{норм}}} \frac{1}{\gamma a \sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(t-m)^2}{2a^2}\right) dt$ .

**Результат (МО массы доставленного груза в срок) за цикл:**  $N_{ГР} = n_{ГР} \times P_{ЦТП}$ .

**Количество циклов за операцию:**  $M_{ЦТП} = \frac{(1-P_{П})}{P_{П}} \times \left[1 - (1 - P_{П})^{\frac{t_{ОП}}{t_{ЦТП}}}\right]$ ,

где  $t_{ОП}$  – время проведения транспортной операции,  $P_{П}$  – вероятность поражения ТБЛА.

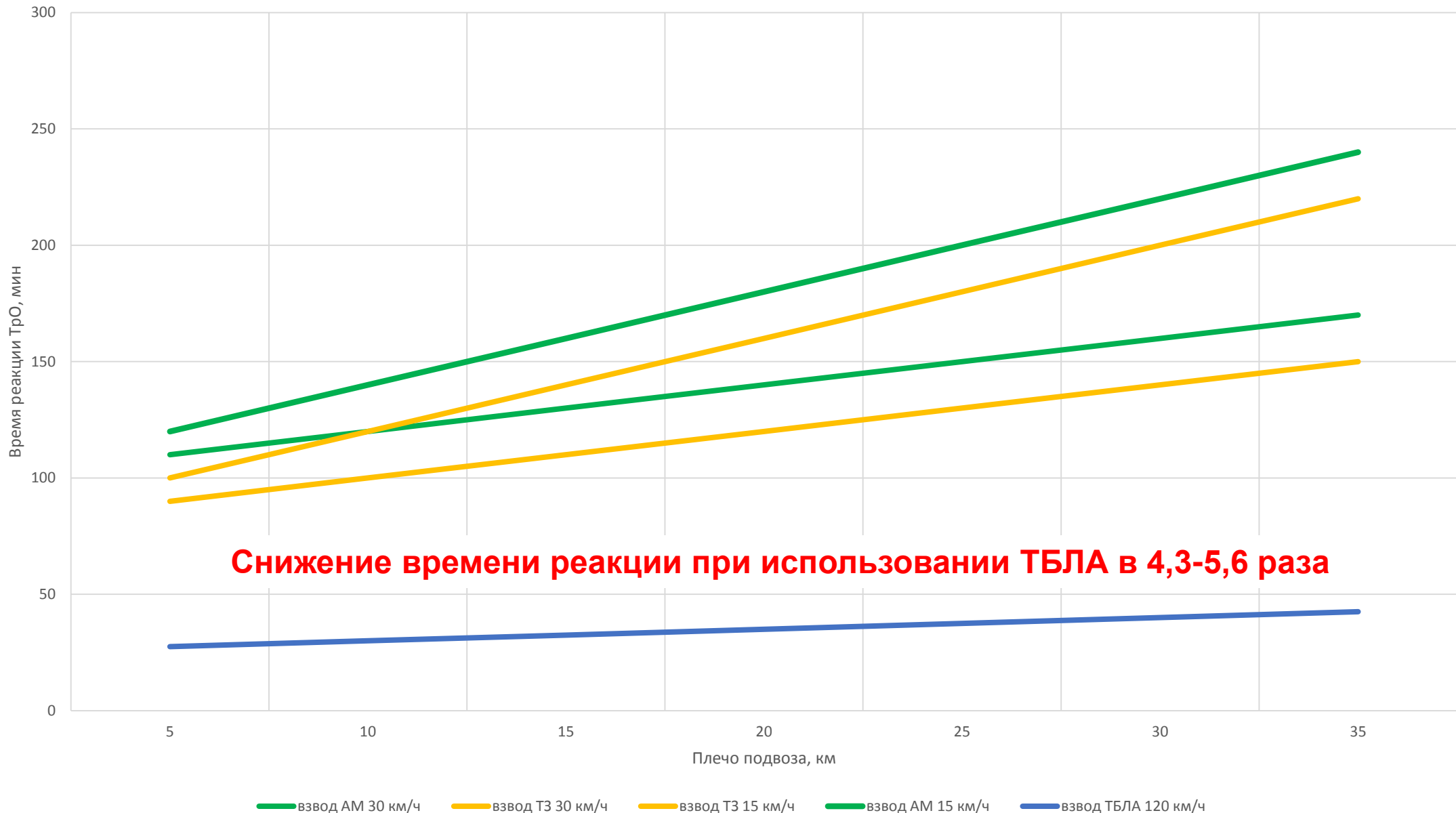
**Транспортный потенциал:**  $Q_{\Sigma} = M_{ЦТП} \times N_{ГР}$ .

Числовое значение  $Q_{\Sigma}$  является показателем предельных возможностей конкретного ТБЛА по гарантированной доставке определенной массы грузов на максимальную дальность действия за время операции в условиях противодействия противника.



# Анализ эффективности взвода ТБЛА по времени реакции системы МТО

Время реакции системы МТО от плеча подвоза и типа транспортных средств

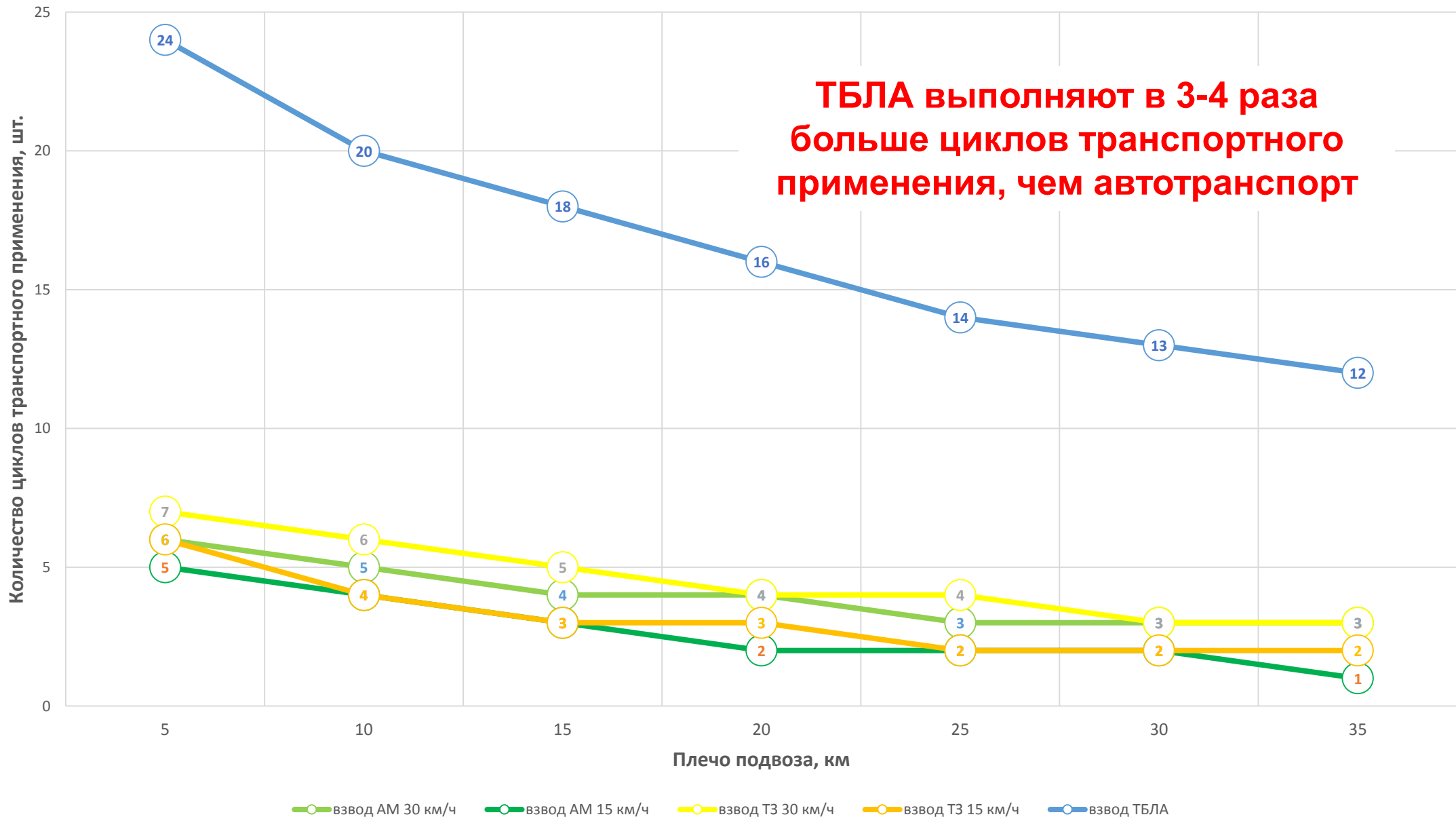






# Анализ эффективности взвода ТБЛА по количеству циклов транспортного применения

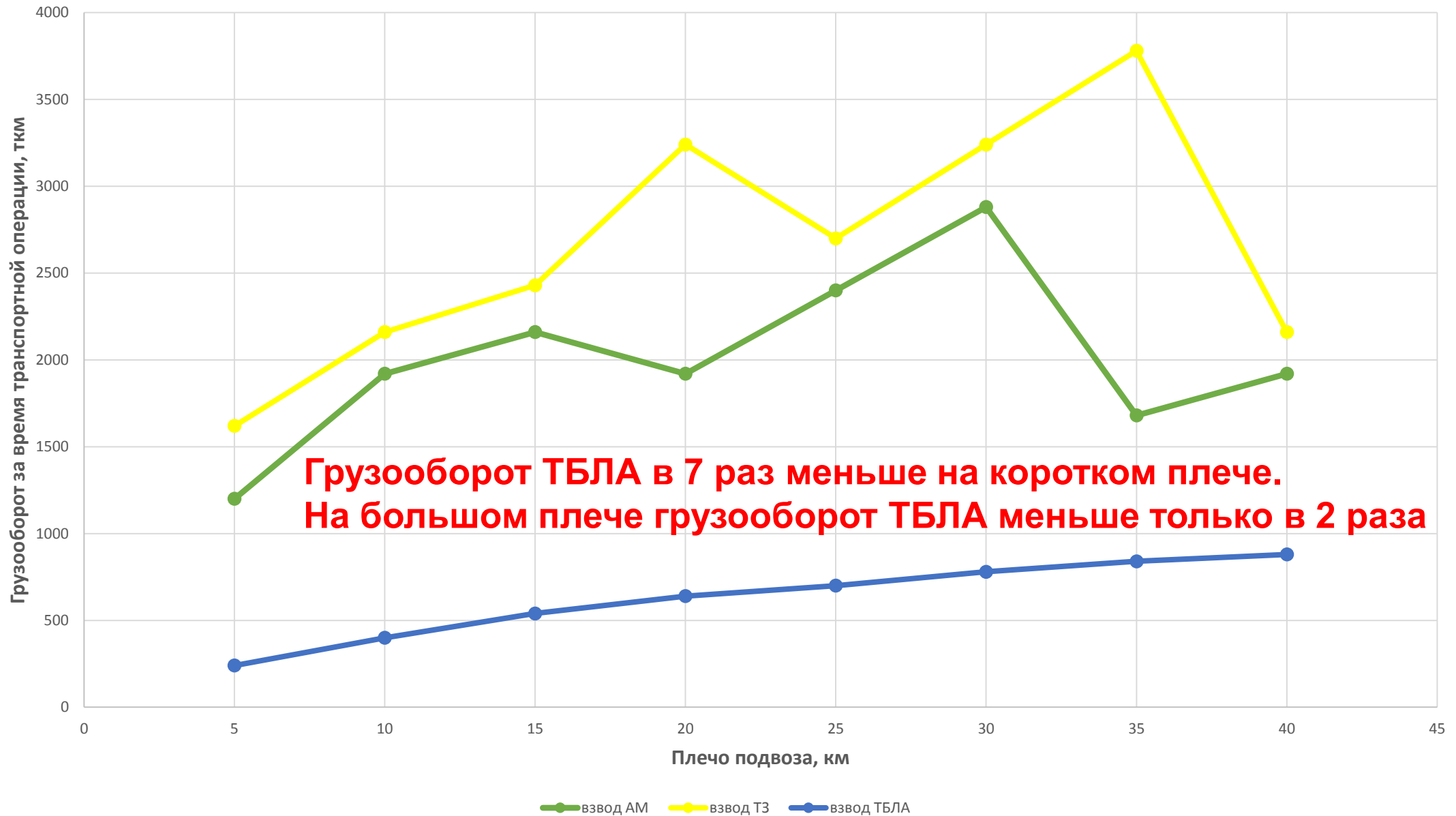
КОЛИЧЕСТВО ЦИКЛОВ ТРАНСПОРТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ОТ ПЛЕЧА ПОДВОЗА





# Анализ эффективности взвода ТБЛА по транспортному потенциалу

Грузооборот от плеча подвоза в транспортной операции





НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
ИНСТИТУТ ИМЕНИ Н.Е. ЖУКОВСКОГО

г. Москва, ул. Викторенко, д.7  
тел.: +7 (499) 759-0190  
e-mail: [info@nrczh.ru](mailto:info@nrczh.ru)  
[www.nrczh.ru](http://www.nrczh.ru)

**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ**