ТРАНСПОРТ

DOI - 10.32743/UniTech.2021.86.5.11803

**ФОРМИРОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕМАМИ ПЕРЕВОЗОК
В СООТВЕТСТВИИ С ПОТРЕБНОСТЯМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ****Жураев Мухиддин Нортोजиевич**

PhD, доцент, кафедра транспортной логистики,
Ташкентский государственный транспортный университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: mdjurayev82@mail.ru

Омонов Баходир Шомирзаевич

канд. экон. наук, доцент, кафедра транспортной логистики,
Ташкентский государственный транспортный университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: baxomonov@gmail.com

Кенжаев Сирожиддин Нематуллаевич

ассистент,
кафедра материаловедения и машиностроения,
Ташкентский государственный транспортный университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: xpert_01@bk.ru

**FORMATION OF MODELS FOR TRANSPORTATION VOLUME CONTROL
IN RELATION TO CONSUMER NEEDS****Mukhiddin Juraev**

Doctor (Ph.D.), assistant professor,
Department of Transport Logistics,
Tashkent State Transport University,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Omonov Bakhodir Shomirzaevich

Doctor (Ph.D.), assistant professor,
Department of Transport Logistics,
Tashkent State Transport University,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Sirozhiddin Kenjayev

Assistant,
Department of Materials Science and Mechanical Engineering,
Tashkent State Transport University,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В статье исследован вопрос непрерывного обеспечения потребности потребителей в транспортировке, которая формируется случайно. При этом исследованы показатели элементарных случайных процессов, направленных на удовлетворение потребностей потребителей в транспортировке, для них сформированы соответствующие математические модели, также обоснованы методологические свойства и аспекты данного подхода. На основе стоимости процесса перевозки хлопкового сырья из хлопкункта Нуристон на Нишанский хлопкоочистительный завод рассмотрена достоверность результатов оперативного планирования перевозок и управления перевозками.

На основе математических моделей, приведенных в статье, появляется возможность непрерывного удовлетворения производственных потребностей предприятия при любой случайной стоимости потребляемых и транспортируемых грузов.

ABSTRACT

The article investigates the issue of continuous provision of consumers' needs for transportation, which is formed by chance. At the same time, the indicators of elementary random processes aimed at satisfying the needs of consumers in transportation were investigated, and corresponding mathematical models were formed for them, methodological properties and aspects of this approach were also substantiated. Based on the cost of the process of transporting cotton raw materials from the Nuriston cotton station to the Nishan cotton ginnery, the reliability of the results of operational planning of transportation and transportation management is considered.

On the basis of the mathematical models presented in the article, it becomes possible to continuously meet the production needs of an enterprise at any random cost of consumed and transported goods.

Ключевые слова: груз, автотранспортное средство, математическая модель, потребность, элемент, процесс, поездка.

Keywords: cargo, vehicle, mathematical model, need, element, process, trip.

В условиях глобализации рынка услуг, развития информационных технологий такие задачи, как непрерывное обеспечение услугами перевозки производства и бизнеса, применение новейших технологий, оптимизация экономического управления, сокращение материальных затрат настоятельно требуют управления на основе логистических подходов. Транспортные услуги должны быть направлены на непрерывное обеспечение потребностей потребителей в перевозках. Поэтому необходимо удовлетворить ежедневную потребность потребителя, которая определенным образом образуется случайно. Такое положение требует изучения и адекватного моделирования элементарных процессов обслуживания адресных потребителей.

Вопросы создания научных основ эффективного использования автомобильного транспорта в процессе перевозки грузов и повышения качества транспортного обслуживания исследованы крупными зарубежными и отечественными учеными [2, 3, 4, 5, 6, 8, 12, 13, 20, 21]. Как показывают проведенные учеными исследования, при изучении технологического характера потребности в перевозках узлового пункта, который получает (или отправляет) груз, и при изучении непрерывного удовлетворения потребностей потребителей не полностью учтены такие важные аспекты, как взаимосвязи и взаимодействия набора элементов, которые организуют процесс перевозки. При этом параметры и модели, характеризующие процессы перевозки представлены усредненными показателями, где требуется учитывать случайную природу формирования параметров и колебания их значений. Такой подход имел логическое место при составлении годовых планов перевозок в условиях плановой экономики, так как средние значения параметров, полученные в результате многократного повторения элементарных процессов, потеряли свой случайный характер и превратились в постоянные в соответствии с законом больших чисел теории вероятности. Такой подход не соответствует требованиям сегодняшнего дня – он не соответствует принципам оперативного обеспечения ежедневных потребностей потребителей с минимальными затратами и минимальным объемом запасов.

Процесс автотранспортных перевозок владеет такими свойствами, как регулярность, детерминированность и управляемость и относится в класс кибернетических систем. При управлении процессами

перевозки необходимо учитывать наличие централизованных информационных каналов между системами [14, 15, 16, 17, 19].

Если в задачах по планированию перевозок требуется решения с применением функций оптимальности и ограничительных уравнений, то применяются методы линейного программирования с использованием широко распространенных расчетных схем и компьютерных алгоритмов [7, 9, 10, 11, 13, 18].

В течении определенного периода планирования фактическая потребность потребителя в ежедневных объемах перевозок распределяется неравномерно. Иногда потребность потребителя в перевозках зависит от грузопотоков, поступающих из других адресов и при этом распределение этих показателей во времени носит вероятностный характер.

Процесс транспортного обслуживания должен быть направлен на бесперебойное обеспечение потребностей потребителей в перевозках. А это требует разделить процесс на временные интервалы. В связи с этим необходимо удовлетворить ежедневную потребность потребителя, которая определенным образом образуется случайно. Такое положение требует изучения и адекватного моделирования элементарных процессов обслуживания адресных потребителей. Главной целью выполнения такой задачи является выражение удовлетворения транспортного спроса адресных потребителей через показатели элементарных случайных процессов, направленных на удовлетворение потребностей потребителей. Для этого необходимо определить базовые элементарные процессы и формировать их соответствующие математические модели. Такой подход включает в себя следующие методологические свойства и аспекты [1]:

1) в качестве базового элементарного процесса принимается процесс перевозки, выполняемый в определенном направлении перевозки определенным видом автотранспорта и водителем. В качестве элементов данной перевозки принимается поездка с грузом и без него, процессы, происходящие в пунктах отправления и принятия груза. Каждый элемент перевозки измеряется прежде всего временем, затраченным на осуществление перевозки. Разделение процесса перевозки на элементы обосновывается тем, что, во первых, эти элементы рассматриваются как неделимые элементы обобщенного процесса

транспортного обслуживания адресных потребителей, во вторых, в этих элементах имеется определенный управляющий орган – водитель, в результате адекватных действий которого реализуется процесс перевозки;

2) элементарные процессы характеризуются формированием их показателей как случайные показатели и законом распределения этих показателей;

3) эти элементы взаимосвязаны, показатели процессов вышних уровней реализуется и моделируется преобразованием случайных показателей элементарных процессов;

4) обобщенные показатели, характеризующие интенсивность и эффективность транспортного обслуживания потребителей проявляются в качестве случайных функций, формируемых в виде определенной структуры элементарных перевозочных процессов.

Реальная потребность потребителя в перевозках в определенный день зависит от количества запасов, оставшихся от предыдущего дня (Q_3) и потребности в употреблении груза нынешнего дня (Q_u). Если $Q_3 > Q_u$, то в этот день этому потребителю груз можно не завозить. А если наоборот, $Q_3 < Q_u$, то для обеспечения бесперебойной работы предприятия ему необходимо завозить груз как минимум $(Q_3 - Q_u)$ тонн.

Однако, в реальных условиях значения Q_u , Q_3 как случайные числа подчиняются определенным

законам распределения. Параметры данного закона распределения определяется средним значением математического ожидания и показателями, характеризующими разницу между отдельными средними значениями (дисперсия, среднеквадратическое отклонение, коэффициент вариации), образующихся случайным образом. Таким образом, значение Q_u , ожидаемый на следующий день носит вероятностный характер и его невозможно точно определить. Поэтому количество ежедневных запасов берется значительно больше любого значения ежедневного параметра потребления, что позволяет бесперебойно удовлетворить потребности производства предприятия при любых случайных значениях употребляемых и перевозимых грузов.

Каждый элемент и каждый показатель процесса перевозки должны определяться для каждого вида автотранспортного средства (i), для каждого водителя (r) и для каждого направления перевозки (j). Например, один из элементарных процессов перевозки выражается временем поездки с грузом $t_{с\text{ грузом}}$. А время поездки с грузом состоит из суммы времени простоя ТС у грузоотправителя и грузополучателя $t_{\text{простой}}$ и времени поездки с грузом между этими пунктами $t_{\text{отпр-прием}}$, то есть $t_{с\text{ грузом}} = t_{\text{отпр-прием}} + t_{\text{простой}}$.

Время поездки учитывает время, затраченное на поездку без груза до пункта отправки груза для доставки транспортного средства для выполнения очередного рейса $t_{\text{порожняк}}$, то есть

$$t_{\text{поездка}} = t_{с\text{ грузом}} + t_{\text{порожняк}} = t_{с\text{ грузом}} + t_{\text{порожняк}} + t_{\text{простой}}$$

Время поездки ($t_{\text{поездка}}$) зависит от длины пробега с грузом и без него ($l_{с\text{ грузом}}$, $l_{\text{порожняк}}$) и технической

скорости подвижного состава с грузом и без него ($V_{Т\text{ с грузом}}$, $V_{Т\text{ порожняк}}$), то есть

$$t_{\text{поездка}} = \frac{l_{с\text{ грузом}}}{V_{Т\text{ с грузом}}} + \frac{l_{\text{порожняк}}}{V_{Т\text{ порожняк}}} + t_{\text{простой}}$$

Количество поездок автотранспортного средства $Z_{\text{поездка}}$ за время пребывания в маршруте (T) и

объем перевезенного груза при этом ($Q^П$) определяется следующим образом:

$$Z_{\text{поездка}} = \frac{T - t_0}{t_{\text{поездка}}} = \frac{T - \frac{\sum l_0}{V_{Т0}}}{t_{\text{поездка}}} = \frac{T - \frac{\sum l_0}{V_{Т0}}}{\frac{l_{с\text{ грузом}}}{V_{Т\text{ с грузом}}} + \frac{l_{\text{порожняк}}}{V_{Т\text{ порожняк}}} + t_{\text{простой}}}$$

$$Q^П = q_n \gamma_{ст} Z_k$$

где $\sum l_0$, t_0 – сумма нулевого пробега транспортного средства за время (T) и время, затраченное на этот пробег;

q_n , $\gamma_{ст}$ – номинальная грузоподъемность ТС и коэффициент использования грузоподъемности.

В вышеуказанных выражениях только параметры $\sum l_0$, T , $l_{с\text{ грузом}}$, $l_{\text{порожняк}}$ являются постоянными величинами, а остальные формируются как случайные показатели. Время поездки формируется как сложная функция от расстояния и случайных параметров скорости, то есть

$$t_{\text{поездка}} = f(l_{с\text{ грузом}}, l_{\text{порожняк}}, V_{Т\text{ с грузом}}, V_{Т\text{ порожняк}}, t_{\text{простой}})$$

Скорость движения формируется для каждого вида автотранспортного средства i и каждого направления перевозки (поездки) j под воздействием различных факторов, таких как, например, дорожные условия, конструктивные технические возможности автомобиля и его техническое состояние, влияние вида перевозимого груза или пассажиров, транспортный поток на дороге, режим работы водителя, физическое и психическое состояние водителя и др. Однако влияние этих факторов на скорость движения не постоянны во времени и по маршруту, это влияние меняется со временем и на различных участках маршрута. Поэтому такие параметры, как техническая скорость

автомобиля, время простоя у грузоотправителя и грузополучателя, время поездки с грузом и без него должны рассматриваться как математическое ожидание случайных величин.

Время поездки ($t_{\text{поездка}}$) и время поездки с грузом ($t_{\text{с грузом}}$) как более общие величины состоит из математических ожиданий параметров элементарных процессов, составляющих поездку. На основании этого количественная характеристика автотранспортных средств, действующих на маршруте выражается следующими формулами:

$$\begin{aligned}
 M(t_{\text{с грузом}}) &= M(t_{\text{отпр-прием}}) + M(t_{\text{простой}}); \\
 M(t_{\text{поездка}}) &= M(t_{\text{с грузом}}) + M(t_{\text{порожняк}}) + M(t_{\text{простой}}); \\
 M(t_{\text{поездка}}) &= \frac{l_{\text{с грузом}}}{M(V_T \text{ с грузом})} + \frac{l_{\text{порожняк}}}{M(V_T \text{ порожняку})} + M(t_{\text{простой}}); \\
 M(Z_{\text{поездка}}) &= \frac{T - \sum l_o / M(V_{To})}{M(t_{\text{поездка}})}; \\
 M(Q^{\Pi}) &= q_n \gamma_{\text{ст}} M(Z_{\text{поездка}}).
 \end{aligned}$$

С вероятностной точки зрения случайные величины $X = (t_{\text{простой}}, V_T \text{ с грузом}, V_T \text{ порожняк}$ и др.) выражаются законами распределения параметров. Закон распределения связывает возможные значения величины с вероятностью их реализации. Для непрерывных и дискретных величин имеется универсальная форма закона распределения, при котором функцией распределения является $F(x)$. Точечное значение этой функции равен вероятности, что при испытаниях случайная величина будет меньше (x). То есть.

$$F(x) = P(X < x).$$

Если закон распределения случайной величины является непрерывной функцией, в этом случае его можно представить в виде интеграла от так называемой $f(x)$ функции плотности вероятностей, то есть.

$$F(x) = \int_{-\infty}^x f(x) dx$$

Вероятность попадания случайной величины (x) в интервал от α до β определяется интегралом $f(x)$ от α до β :

$$P(\alpha < x < \beta) = \int_{\alpha}^{\beta} f(x) dx$$

Теперь на основе усредненных значений параметров рассмотрим достоверность результатов оперативного планирования перевозок и управления перевозками.

Пример. Рассмотрим процесс перевозки хлопка-сырца из хлопкункта Нуристон на Нишанский хлопкоочистительный завод. Длина маршрута направления $l_{\text{с грузом}} = l_{\text{порожняк}} = 30$ км. Распределение ежедневного возможного количества поездок (для одного автомобиля), выполняемых на данном маршруте выражается законом нормального распределения и при этом наблюдается следующие параметры: $M(Z_{\text{поездка}}) = 3$ – математическое ожидание количества поездок и $\sigma(Z_{\text{поездка}}) = 0.66$ – среднеквадратическое отклонение. Математическое ожидание производительности автомобиля определяется следующим образом:

$$M(Q^T) = q_n \gamma_{\text{ст}} M(Z_{\text{поездка}}) = 5.5 \cdot 3.0 = 16.5 \text{ т.}$$

Будем считать, что для непрерывного обеспечения производства хлопкоочистительного завода хлопок-сырцом требуется ежедневно завозить не менее 100 тонн хлопка-сырца. Количество автопоездов, необходимых для этого (A_3):

$$A_3 = \frac{Q^{\Pi}}{M(Q^T)} = \frac{100}{16.5} \approx 6$$

Теперь рассмотрим вероятность перевозки в объеме не менее $\Pi = 100$ тонн 6 автопоездами. Объем перевозок на маршруте Q^M является случайной величиной и его реализация определяется параметром Q^{Π} . Вероятность выполнения на маршруте перевозки в объеме не менее Q^{Π} определяется следующим образом:

$$P(Q^{\Pi} \leq Q^M < \infty) = P(Q^{\Pi} \leq A_3 \cdot q_n \cdot \gamma_{CT} \cdot Z_{\text{поездка}} < \infty) =$$

$$P\left\{\frac{Q^{\Pi}}{A_3 \cdot q_n \cdot \gamma_{CT}} < Z_{\text{поездка}} < \infty\right\} = P\left[\overline{M(Z_{\text{поездка}})} \leq Z_{\text{поездка}} < \infty\right].$$

где $\overline{M(Z_{\text{поездка}})} = \frac{Q^{\Pi}}{A_3 \cdot q_n \cdot \gamma_{CT}}$ – среднее количество поездов для выполнения объема перевозок Q^{Π} .

Очевидно, вероятность выполнения перевозок в объеме не меньше заданного объема обеспечивается

$$P\left[M(Z_{\text{поездка}}) \leq Z_{\text{поездка}} \leq \infty\right] = \Phi\left[\frac{\infty - M(Z_{\text{поездка}})}{\sigma(Z_{\text{поездка}})}\right] - \Phi\left[\frac{M(Z_{\text{поездка}}) - M(Z_{\text{поездка}})}{\sigma(Z_{\text{поездка}})}\right] = 1 - 0,5 = 0,5.$$

где $\Phi\left[\frac{\infty - M(Z_{\text{поездка}})}{\sigma(Z_{\text{поездка}})}\right] = 1$, $\Phi\left[\frac{M(Z_{\text{поездка}}) - M(Z_{\text{поездка}})}{\sigma(Z_{\text{поездка}})}\right] = 0,5$ – функция нормального распределения, значения которой приводятся в специальной литературе.

Итак, стало известно, что планирование исходя из усредненного значения параметра ($Z_{\text{поездка}}$) обеспечивает не высокое значение вероятности выполнения перевозок в объеме не меньше чем заданного объема.

Данную задачу можно поставить и наоборот. Для того, чтобы ежедневно перевозить на маршруте сырка в объеме не менее 100 тонн требуется сколько автопоездов?

Допустим, вероятность выполнения перевозки в объеме не менее 100 тонн должна быть равна 0,9. В этом случае вышеприведенное выражение принимает следующий вид:

$$\Phi\left[\frac{\infty - M(Z_{\text{поездка}})}{\sigma(Z_{\text{поездка}})}\right] - \Phi\left[\frac{M(Z_{\text{поездка}}) - M(Z_{\text{поездка}})}{\sigma(Z_{\text{поездка}})}\right] = 0,9$$

Первая часть данного выражения равна 1, так как это часть не зависит от параметра A_3 , из чего следует:

$$\Phi\left[\frac{M(Z_{\text{поездка}}) - M(Z_{\text{поездка}})}{\sigma(Z_{\text{поездка}})}\right] = 1 - 0,9 = 0,1.$$

Теперь мы должны решать обратную задачу, то есть должны определить аргумент нормальной функции Φ по его значению. Из соответствующей таблицы по $\Phi(x) = 0,1$ находим аргумент $x = -1,28$. Поэтому:

$$\frac{M(Z_{\text{поездка}}) - M(Z_{\text{поездка}})}{\sigma(Z_{\text{поездка}})} = -1,28,$$

$$\overline{M(Z_{\text{поездка}})} = \frac{Q^{\Pi}}{A_3 \cdot q_n \cdot \gamma_{CT}}$$

тогда, когда значение количества поездов ($Z_{\text{поездка}}$) будет не меньше его математического ожидания $M(Z_{\text{поездка}})$. Ввиду того, что распределение параметра ($Z_{\text{поездка}}$) выражается законом нормального распределения, данная вероятность определяется следующим образом:

тогда

$$\frac{Q^{\Pi}}{A_3 \cdot q_n \cdot \gamma_{CT}} = -1,28\sigma(Z_{\text{поездка}}) + M(Z_{\text{поездка}})$$

или

$$A_3 = \frac{Q^{\Pi}}{q_n \cdot \gamma_{CT} \cdot [M(Z_{\text{поездка}}) - 1,28\sigma(Z_{\text{поездка}})]} =$$

$$\frac{100}{5,5(3,0 - 1,28 \cdot 0,66)} = \frac{100}{11,85} = 9$$

Таким образом, для того, чтобы ежедневно перевозить на маршруте сырка в объеме не менее 100 тонн с вероятностью 0,9 требуется 9 автопоездов. Аналогично можно решать задачу определения ежедневного рабочего режима автомобиля для обеспечения заданного объема перевозок или задачу организации перевозок в соответствии с потребностями различных производственных предприятий.

В статье рассматривался вопрос бесперебойного обеспечения потребности потребителей в перевозках, это потребность формируется случайно, элементарные базовые случайные процессы, направленные на удовлетворение потребностей потребителей выражены посредством показателей и построены соответствующие математические модели, также обоснованы методологические особенности и аспекты данного подхода. На основе значений процесса перевозки хлопка-сырка из хлопункта Нуристон на Нишанский хлопкоочистительный завод рассмотрена достоверность результатов оперативного планирования перевозок и управления перевозками. Такие подходы позволяют формализовать обобщенные процессы транспортного обслуживания адресных потребителей региона и задачи эффективного управления этими процессами.

Список литературы:

1. Бутаев Ш.А., Мирзаахмедов Б.М., Жўраев М.Н., Дўрмонов А.Ш., Баходиров Б. Ташиш жараёнларини моделлаштириш ва оптималлаштириш. Тошкент: ФАН, 2009. -268 б.
2. Бутаев Ш.А., Жураев М.Н. Автотранспорт воситалари ташиш имкониятларини радиал маршрутларга самарали таксимлаш моделлари ва усуллари. Тошкент: А.Навоий номидаги Ўзбекистон Миллий кутубхонаси, 2012. -186 б.
3. Саматов Г.А., Камилджанов Б.И., Ф.Р.Галимова. Логистик бошқарув концепциялари ва моделлари. - Тошкент: Фан ва технология, 2015. – 232 б.

4. Ходжаев Б.А. Автомобильные перевозки. – Ташкент: Фан.1991. – 400 с.
5. Вельможин А.В., Гудков В.А., Миротин Л.Б. Теория организация и управление автомобильными перевозками: логистический аспект формирования перевозочных процессов.-Волгоград: РПК «Политехник», 2001. – 179 с.
6. Бауэрсокс Дональд Дж., Клосс Дейвид Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок. – М: Олимп-Бизнес, 2001.- 640 с.
7. Решение транспортных задач с применением программирования в системе MathCAD. //Молодой ученый. 2014, №5. –С.8-13.
8. Транспортное планирование: формирование эффективных транспортных систем крупных городов. / Ю.В.Трофименко, М.Р.Якимов. –М.: Логос, 2013. -464 с.
9. Струченков В.И. Динамическое программирование в примерах и задачах. –М.-Берлин: Директ-медиа, 2015. - 275 с.
10. Витвицкий Е.Е. Моделирование транспортных процессов. -Омск: СибАДИ, 2017. – 178 с.
11. Козлов П.А. Системные исследования – новый подход // Наука и техника транспорта. 2014. №1, С. 46–50.
12. Николин В.И. Грузовые автомобильные перевозки: монография. Омск: Изд-во «Вариант – Сибирь», 2004. – 480 с.
13. Congli Hao, Yixiang Yue. Optimization on Combination of Transport Routes and Modes on Dynamic Programming for a Container Multimodal Transport// System Procedia Engineering - 2016. Pp. 382 – 390.
14. Chen, Y., Yu, J., Yang, S., & Wei, J. (2018), “Consumer’s intention to use self-service parcel delivery service in online retailing: An empirical study”, Internet Research, Vol.28 No.2, pp. 500.
15. Devari, A., Nikolaev, A.G., and He, Q. (2017), “Crowdsourcing the last mile delivery of online orders by exploiting the social networks of retail store customers”, Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, Vol. 105, pp. 105-122
16. Wang, X., Zhan, L., Ruan, J., and Zhang, J. (2014), “How to choose “last mile” delivery modes for E-fulfillment”, Mathematical Problems in Engineering
17. Yang, X., Strauss, A.K., Currie, C.S., and Eglese, R. (2014), “Choice-based demand management and vehicle routing in e-fulfillment”, Transportation science, Vol. 50 No.2, pp. 473-488.
18. Behrends, S., Lindholm, M., & Woxenius, J. (2008). The impact of urban freight transport: A definition of sustainability from an actor's perspective. Transportation planning and technology, 31(6), 693-713.
19. Genchev, S.E., Richey, R.G., Gabler, C.B. (2011). Evaluating reverse logistics programs: suggested process formalization. International Journal of Logistics Management, 22(2), 242-263.
20. Han J.X, Xu Q, Jin Z.H. Research on the Path Optimization of Multimodal Transport of Bulky Cargo // Journal of Wuhan University of Science and Technology: transportation science and engineering. – 2010. 34(4), Pp. 661-664.
21. Igor. Y. Davydenko. Logistics Chains in Freight Transport Modelling / Delft University of Technology, 2015. - pp. 188.