

венных процессов, модели сотрудничества и конкуренции, модели рынков, глобальные модели межотраслевого баланса, модели Солоу, Неймана и т.п. Наконец, экономико-математические методы как совокупность математических методов, используемых для создания математических моделей экономики. К таковым, например, относятся: линейное программирование, нелинейное и динамическое программирование, теория игр и т.д.

Несмотря на большой исторический период развития математического моделирования экономики проблема построения экономико-математических моделей далека от окончательного решения: существуют различные модели одного и того же объема, отсутствует единая методологическая база, не всегда надежна проверка на адекватность. Все больше исследователей задумываются о необходимости инвентаризации накопленных экономико-математических моделей, созданию должным образом систематизированного справочника по моделям реальной экономики. К издержкам экономико-математического моделирования следует отнести и возможность под любой экономической план формально создать макроэкономическую модель. Поэтому во взаимоотношении экономического и математического начала в реальной экономической ситуации надо всегда помнить, что математика лишь инструментальный в руках экономиста исследователь, и анализ подобных явлений должен носить содержательный, а не формальный характер.

Будущее экономико-математического моделирования. Дальнейший прогресс экономических исследований тесно связан с более широким использованием математических методов и моделей. Если раньше доминировал чисто математический анализ, то теперь уже выявлены количественные закономерности и построены математические модели многих экономических явлений и процессов. В результате наблюдается более глубокое проникновение в изучаемые процессы, в саму природу явлений. Смелые замыслы познания в макро- и микромире позволяют получить удивительные результаты. Например, некоторые закономерности были найдены чисто математическим путем, а непосредственное наблюдение не позволяло даже установить их присутствие. Поэтому путь математического моделирования экономических процессов и последовательного установления причинно-следственных связей для обеспечения возможности наблюдения, контроля и управления ими есть наиболее эффективное средство для решения различных проблем.

#### **МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ МАРШРУТНЫХ АВТОБУСОВ Г. ЮРГА**

*А.Д. Кононыхина, М.С. Толстова, студенты группы 17Б20*

*Научный руководитель: Березовская О.Б.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского*

*Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Рассмотрены методы моделирования транспортных систем для определения основных показателей с целью обеспечения качества пассажирских перевозок и оптимизации пассажирских перевозок. Натуральные испытания, проведенные нами, подтвердили адекватность модели. Дальнейшие исследования позволят расширить объектную базу, уточнить параметры и разработать систему управления транспортными процессами пассажирских перевозок в городе Юрга. Моделирование пассажирских потоков сопряжено со значительными трудностями, вызываемыми спецификой объекта исследования. Имитационное моделирование позволяет достаточно быстро и с высокой точностью прогнозировать характеристики реальной транспортной системы в зависимости от задания требуемого количества факторов внешней среды, оказывающих влияние на систему, а также оптимизировать данную транспортную систему путем подбора соответствующих параметров.

**Имитационное моделирование** — это частный случай математического моделирования. Существует класс объектов, для которых по различным причинам не разработаны аналитические модели, либо не разработаны методы решения полученной модели. В этом случае аналитическая модель заменяется имитатором или имитационной моделью.

Общая наполняемость автобуса сидячих 25 человек, а стоящих 40 человек, итого 65 человек:

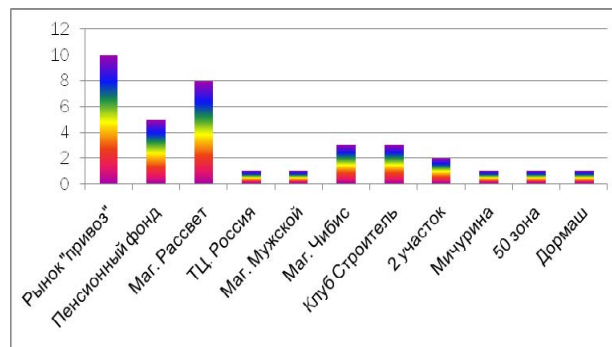


График 1. Средняя наполняемость автобуса за один рабочий день.  
(от ост. Рынок «Привоз» до ост. Дормаш).

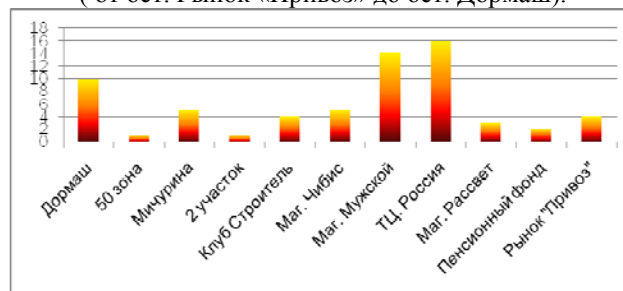


График 2. Средняя наполняемость автобуса за один рабочий день.  
(от ост. Дормаш до ост. Рынок «Привоз» ).

На основании найденных данных могут быть получены знания интервалов между автобусами ( $n$ ) и ( $n - 1$ ):

|                    |                    |                   |                    |
|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| 6:31(9 человек)    | 7:21(48 человек)   | 8:16(110 человек) | 9:06(120 человек)  |
| 10:51(113 человек) | 11:41(73 человек)  | 12:31(70 человек) | 13:29(79 человек)  |
| 14:19(70 человек)  | 15:09(69 человек)  | 15:59(65 человек) | 16:49(110 человек) |
| 17:39(120 человек) | 19:19(107 человек) | 20:09(43 человек) | 20:59(12 человек)  |

Далее рассчитаем доход АТП за весь день: При расчетах мы получили сумму, получаемую АТП за один рабочий день. Итого: 16926 рублей. Далее рассчитаем доход предприятия за месяц.

Итого мы получили:  $16926 \cdot 31 = 524706$  рублей.

Из них мы вычтем заработную плату сотрудников, которая зависит от количества пассажиров, а именно:

Автобус 1 и 2: водитель 1 и 2 -25000 рублей\*4; кондуктор 1 и 2-17000 рублей\*4;

Итого остается сумма: 356706 рублей.

Но из них мы должны вычесть еще и транспортные расходы, а именно топливо и ремонтное обслуживание, также нужно учесть, что транспортное средство не долговечно и его тоже нужно будет когда-либо менять. Ремонтное обслуживание стоит в месяц около 30000 рублей, тогда суммарная стоимость остается 326706 рублей. Затраты на топливо в день будет составлять: 4250 рублей, в месяц: 131750 рублей.

Итого в результате мы получаем доход предприятия: 194956 рублей.

На основании найденных данных мы получили план пассажирских перевозок, наиболее оптимальный, чем был ранее: 7:41 (103 человек) 8:14 (115 человек) 9:41 (109 человек) 10:41 (80 человек) 11:41(73 человек) 12:31(70 человек) 13:29(79 человек) 14:19(70 человек) 15:09(69 человек) 15:59(65 человек) 16:59(100 человек) 17:59 (115 человек) 18:59(113 человек) 19:59(90 человек)

Далее рассчитаем доход АТП за весь день: (1256 человек). Далее получим сумму получаемую АТП за один рабочий день. Итого: 17584 рублей. Далее рассчитаем доход предприятия за месяц. Итого мы получили:  $17584 \cdot 31 = 545104$  рублей. Из них мы вычтем заработную плату сотрудников,

она меньше прежнего плана, так как сотрудники работают на пол ставки, а именно (з/п. уменьшалась, т.к. сотрудники работают на пол ставки) :

Автобус 1 и 2: водитель 1 и 2-23000 рублей\*4; кондуктор 1и 2-15000 рублей\*4;

Итого остается сумма: 393104 рублей.

Но из них мы должны вычесть еще и транспортные расходы, а именно топливо и ремонтное обслуживание. Пусть ремонтное обслуживание стоит в месяц около 30000 рублей, тогда суммарная стоимость остается 363104 рублей. Затраты на топливо в день будет составлять: 3740 рублей, в месяц: 115940 рублей.

*Итого в результате мы получаем доход предприятия: 247164 рублей.*

В результате можно сказать, что наш оптимальный план пассажирских перевозок оправдывает себя. Т.к. в результате нашей работы по оптимизации модели, мы сэкономили 52208 рублей. Натуральные испытания, проведенные нами, подтвердили адекватность модели. Исследования, проводимые нами, позволили расширить объектную базу, узнать параметры и разработать оптимальную систему управления транспортными процессами пассажирских перевозок в городе Юрга маршрута № 9.

Литература.

1. Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic 5. Карпов Ю. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005 г. 400 страница.
2. Имитационное моделирование экономических процессов. Емельянов А.А., Власова Е.А., 2002 г.
3. Имитационное моделирование. Кельтон Д., Аверилл М. СПб, 3-е издание. 2004 г.
4. Имитационное моделирование процессов PDF. Раздел: Моделирование → Имитационное моделирование. Филатов А.Г.

### **ТЕОРИЯ ШЕСТИ РУКОПОЖАТИЙ**

*Е.В. Гнедаш, студент группы 17В20*

*Научный руководитель: Соколова С.В.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского*

*Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

*E-mail: sunshine9494@rambler.ru*

Представьте граф, вершины которого – все люди на земле, а ребра – знакомства. Если два человека знакомы – между соответствующими вершинами есть ребро. Гипотеза шести степеней удаленности говорит о том, что между любыми двумя вершинами существует путь, не длиннее шести ребер.

Мысль о том, что Земля меньше, чем кажется, и все живущие на ней люди находятся в очень тесном, хотя и опосредованном контакте, впервые высказал в 1929 году венгерский писатель и журналист Фридьеш Каринти. Герой его рассказа «Звенья цепи» приходит к выводу, что благодаря новым средствам связи мир стремительно сжимается и любых двух людей на планете разделяет не более, чем пятеро "посредников" (и, соответственно, шесть актов коммуникации - условных рукопожатий - между ними).

Однако без экспериментальных подтверждений это предположение остается не более чем игрой мысли. И эксперименты неоднократно проводились, в разных условиях и с различными исходными данными. И все они подтверждали гипотезу.

Сначала гипотезу о том, что все люди знакомы друг с другом через относительно небольшое число промежуточных связей, в 1967 году проверил известный американский психолог Стэнли Милгрэм. Триста человек участников, случайно выбранные жители двух городов – Омахи, штат Небраска, и Уичито, штат Канзас, – должны были отправить письма некоему биржевому брокеру в Бостоне. В письме содержалась его фамилия, характерные внешние приметы и краткие биографические данные. Вероятность того, что получивший письмо лично знает описанного в нем человека, составляла одну двухсоттысячную. Милгрэм просил адресата, если он знает описанного в письме человека, вернуть письмо экспериментатору, а если не знает, переслать его кому-либо из своих знакомых, кто теоретически мог знать этого таинственного получателя, – и так далее, пока письмо не придет куда надо. Каждый промежуточный получатель-отправитель должен был дописать в письмо свое имя, чтобы можно было проследить, как шло письмо, и какой длины получилась цепочка. Исходя из математической вероятности, можно было бы предположить, что отправленные Милгрэмом письма по сей