

[7] Wilson A.G. Entropy in urban and regional modelling. London: Pion, 1970.

[8] Wilson A.G. A family of spatial interaction models and associated developments // *Envir. & Plan. A.* 1971. V. 3. P. 255–282.

В.Г. Заварзин, И.В. Заварзин
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВП В ВОЛЖСКОМ БАССЕЙНЕ

По состоянию на сегодняшний день, задача создания транспортного пространства, соответствующего потребностям современного общества, в России до конца не решена. Население значительной части территории страны, в основном восточных регионов, испытывает трудности в постоянном и надежном транспортном обеспечении. Более того, даже в регионах, где в целом транспортная проблема может считаться решенной, существуют отдельные населенные пункты, жители которых не имеют постоянного транспортного сообщения с соседними регионами и центрами своих административных образований. Существующее положение дел сказывается на социально-экономическом развитии страны в целом, регионов и на жизни отдельных людей, в частности. Как отмечалось выше, к территориям с ограниченной транспортной доступностью относятся не только регионы востока России, но и районы, расположенные в довольно развитых в транспортном отношении регионах. Обобщение имеющегося опыта эксплуатации судов типа СВП с учетом перспектив использования этих судов для перевозок пассажиров, позволило определить 3 варианта организации речных перевозок судами данного типа: перевозки пассажиров с берега на берег, альтернатива использования СВП автомобильному сообщению, мультимодальные перевозки. Нами предложено решение проблемы ограниченной транспортной доступности по данным вариантам на примере Нижегородской области – достаточно транспортно развитого региона, на территории которого имеются районы с ограниченной транспортной доступностью.

Вариант 1 «Паромная переправа»

Паромная переправа или переправа с берега на берег является одной из ключевых сфер использования внутреннего водного транспорта. Это особенно характерно для Нижегородской области с ее разделением на левобережье и правобережье. Районы Нижегородской области, особенно нуждающиеся в такой переправе это Сокольский, Борский, Лысковский и Воротынский. Особенность Воротынского и Лысковского районов состоит в том, что они расположены на обоих берегах реки Волги. Причем стоит отметить, что все административные организации, предприятия, школы и образовательные учреждения района находятся на правобережье. Для обоснования эффективности варианта «Паромная переправа» был выбран Воротынский район, поскольку в населенных пунктах левобережья (Разнежье и Михайловское) проживает примерно 2300 человек (10% населения района), но в этих селах практически отсутствуют рабочие места, медицинские учреждения с полным спектром услуг (в частности, роддом), торговые центры, административные учреждения, культурно-досуговые центры. Большая часть населения левобережья вынуждена ежедневно переправляться на другой берег. К их услугам в период навигации только паром типа СП-43, 1979 года постройки, который совершает не более 3–4 отправок в день, а иногда вообще не работает (ремонт занимает от недели до месяца). Людям приходится пользоваться услугами частных перевозчиков, что достаточно опасно и дорого, не говоря уже о качестве обслуживания. Ежедневный пассажиропоток составляет 120–200 чел. в осен-

нее-зимние месяцы и 150–450 летом и весной. С середины октября переправа полностью прекращает работу. Для проведения расчетов было выбрано 3 типа судов на воздушной подушке «Марс-2000», «Марс-700М» и «Хивус-10». Период работы судов рассматривался только на круглогодичной основе-330 сут., суточный пассажирооборот от 100 до 200 пассажиров при 15-20 отправок (в одну сторону). Предполагается, что переправа будет работать 13 ч. в сутки в летний период и 11 ч. в зимний период. При заданных условиях суда типа «Марс-2000» и «Марс-700М» работают убыточно, даже при показателе населенности, равным 1. Убытки составляют 1071 тыс.руб. для «Марса-700М» и 2143 тыс.руб. для «Марса-2000». Судно типа «Хивус-10» при показателе населенности, равным 1, выходит на безубыточный режим работы, однако практически без прибыли (финансовый результат составляет всего 33,8 тыс.руб., что можно отнести к погрешностям расчетов). По итогам расчетов можно сказать, что оптимальным типом судна при работе на линии Фокино-Михайловское для освоения заданных пассажиропотоков является судно типа «Хивус-10». Данный тип судна выходит на безубыточный режим работы при минимальных значениях показателя населенности по сравнению с другими судами. Это связано прежде всего с тем, что при примерно одинаковом уровне затрат с судном типа «Марс-700М», судно типа «Хивус-10» обладает большей пассажироместимостью.

Вариант 2 «Альтернатива»

Под данным вариантом понимается использование внутреннего водного транспорта в качестве альтернативы уже имеющимся видам сообщений. В Нижегородской области в перевозке пассажиров вдоль рек Ветлуги и Волги автомобильный транспорт является своеобразным монополистом. У пассажиров нет выбора вида транспорта, что существенно снижает их транспортную подвижность, ограничивает право на свободное перемещение. Однако существует ряд направлений, где водный транспорт является конкурентоспособным по сравнению с автомобильным транспортом, даже когда населенные пункты находятся на одном берегу. В качестве варианта выбрана линия Нижний Новгород-Чебоксары. Проведенные расчеты показывают, что на ряде направлений водный транспорт является более эффективным, чем перевозки пассажиров автобусом. Использование внутреннего водного транспорта в этом случае позволит создать конкуренцию автомобильному транспорту, увеличить подвижность населения, способствовать развитию поселков и деревень. Также постоянные перевозки пассажиров водным транспортом могут способствовать началу развития левобережья Ветлуги, укреплению экономических связей с республикой Марий Эл. Результаты исследований показывают, что внутренний водный транспорт является конкурентоспособными по сравнению с автомобильным транспортом, как по экономическим показателям, так и по комплексному показателю качества (КПК). КПК учитывает различные критерии оценки качества перевозок различными типами транспортных средств.

Вариант 3 «Мультимодальные перевозки»

Мультимодальная перевозка пассажиров с использованием водного транспорта в пределах Нижегородской области представляет собой перевозку, когда до берега реки (водного объекта) транспортировка осуществляется автомобильным транспортом, через реку водным (на судне, пароме) и от противоположного берега опять автомобильным. Отличие от паромной переправы состоит в том, что перевозка осуществляется одним лицом (фирмой, компанией), что позволяет удешевить перевозку и составить рациональное расписание движения судов и автобусов. Существует несколько примеров целесообразного применения мультимодальных перевозок в Нижегородской области. В частности, линия Богородск-Дзержинск, где данный вариант показал свою эффективность. Во-вторых, при аналогичной цене с автобусным сообщением, линия прибыльна при следующих показателях населенности (0,8 для «Марс-2000», 0,9 для «Хивус-10»). Расчет производился отдельно для круглогодичного режима работы

и для периода навигации. Разработанные методы обоснования транспортных схем пассажирских перевозок водным транспортом позволяют определить эффективность организации речных сообщений при заданных условиях.

А.Ю. Платов, Ю.И. Платов
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

К ВОПРОСУ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОПУСКА СУДОВ ЧЕРЕЗ ШЛЮЗЫ

Задача моделирования пропуска судов через шлюзованную систему требуется для решения задач оперативного планирования, нормирования времени шлюзования или обоснования пропускной способности шлюзов. Достаточно давно определилось два основных пути решения такой задачи.

Первый путь основан на использовании теории массового обслуживания. В результате может быть получен аналитический метод для определения пропускной способности или иных параметров судопропуска. Другой путь использует имитационное моделирование и неразрывно связан с применением вычислительной техники.

В настоящее время в учебной и профессиональной литературе преобладают аналитические методы моделирования. Исследования в этом направлении проводились в работах Д.И. Волового, А.П. Ирхина, В.А. Падня, В.И. Савина, М.Б. Хейфеца уже в 60-х. В 70-е годы фундаментальный вклад в развитие аналитического направления внёс С.М. Пьяных. Им же были созданы методики для нормирования времени шлюзования и обоснования пропускной способности.

Имитационные модели шлюзования существовали в большей степени на бумаге. Вплоть до 90-х это связано с недостаточными возможностями вычислительной техники. Действительно, производительность доступных в этот период ЭВМ, например ЕС 1060 или Intel 286, не превышала 1 MIPS. Между тем для расчёта статистически значимого количества шлюзований (не менее 10 тыс.) требуется около 3 мин. на современном двухядерном процессоре с производительностью 6000 MIPS. То есть расчёт единственного варианта потребует более 100 ч машинного времени на старой вычислительной технике. При тогдашнем дефиците такого времени подобные расчёты были совершенно нереальными.

После 90-х разработка новых имитационных моделей шлюзования за единичными исключениями и вовсе прекратилась, что связано как с развалом советской научной системы, так и с уменьшением доли учебных дисциплин по математике и информатике в учебных программах по управленческим специальностям в транспортных вузах. Оживление исследований по имитационному моделированию в 2000-х годах в нашей стране не связано со специалистами по водному транспорту.

Аналитические методы моделирования шлюзования имеют серьёзные ограничения и недостатки, на которые мало обращают внимания в профессиональной и вовсе не упоминают в учебной литературе.

К этим недостаткам относятся: 1) предположение о показательном или эрланговском распределении для потока судов, 2) сугубая приблизительность учёта группового шлюзования, 3) сугубая приблизительность учёта очередности шлюзования, 4) невозможность учёта потоков судов разного типа со своим распределением. Всё это очевидно ведёт к значительным расхождениям с фактическими данными.

Однако даже в рамках допущений о виде распределений имеющиеся способы обладают значительной погрешностью. Примером может служить известная зависимость, полученная С.М. Пьяных для расчёта времени ожидания [1]. В её основе лежит