

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ВЫСАДКИ МОРСКОГО ДЕСАНТА ПРОТИВНИКА

А.П. Богомолов, С.Н. Подрезов (Воронеж)

Процесс высадки морских десантов является достаточно сложным процессом и в первую очередь в организационном плане. В нем участвует и взаимодействует между собой достаточно большое количество объектов – десантно-транспортных и десантно-высадочных средств, с характерной для них спецификой операций разгрузки и собственно средств десанта (военная техника, вооружение и личный состав) [1, 2].

Наличие большого разнообразия типов объектов существенно затрудняет осуществить аналитическое описание данного сложного процесса, поэтому для оценки основных показателей эффективности этапа высадки десанта используем аппарат имитационного моделирования. При этом для решения задачи по оценке временных параметров различных способов высадки и отдельных операций разгрузки для каждого типа носителя десанта, которые могут быть упрощенно представлены в виде совокупности систем массового обслуживания, где в качестве заявок будет выступать десантируемые средства (военная техника, вооружение и личный состав) [3-6].

При таком подходе рассматриваемый процесс представляется его упрощенной моделью в виде системы массового обслуживания, реализованной средствами среды имитационного моделирования AnyLogic. Модель позволяет проводить оценки временных параметров процесса высадки десанта для различных исходных данных (количество и типаж доставляемой техники, расстояние от места погрузки техники до береговой линии, типы средств доставки и т.д.) и способов их доставки.

На рисунке 1 представлен внешний вид окна визуализации модели для основных вариантов сценариев высадки десанта:

а) перегрузки техники с транспортного корабля типа «ро-ро» на мобильную транспортную платформу типа MLP (Mobile Landing Platform) с последующей доставкой техники на побережье с использованием быстроходных катеров на воздушной подушке LCAC (Landing Craft Air Cushion) и транспортных вертолетов типа МН-60 «Си-Хок» [3];

б) доставкой техники на побережье с использованием быстроходных катеров на воздушной подушке LCAC и конвертопланов типа MV-22B «Оспрей» [4];

в) доставкой техники и грузов на побережье комбинированным способом с использованием быстроходных конвертопланов типа MV-22B «Оспрей» с палубы с вертолетоносца типа LHA (Landing ship Helicopter Assault) и выгрузки плавающей техники с универсальных кораблей-докков типа LSD (Landing Ship Dock) и доставкой тяжелых танков типа «Абрамс» с использованием быстроходных катеров на воздушной подушке LCAC, соответственно [5];

г) доставкой тяжелых танков типа «Абрамс» на побережье быстроходными катерами на воздушной подушке LCAC и выгрузки плавающей техники с универсальных кораблей-докков типа LSD [6].

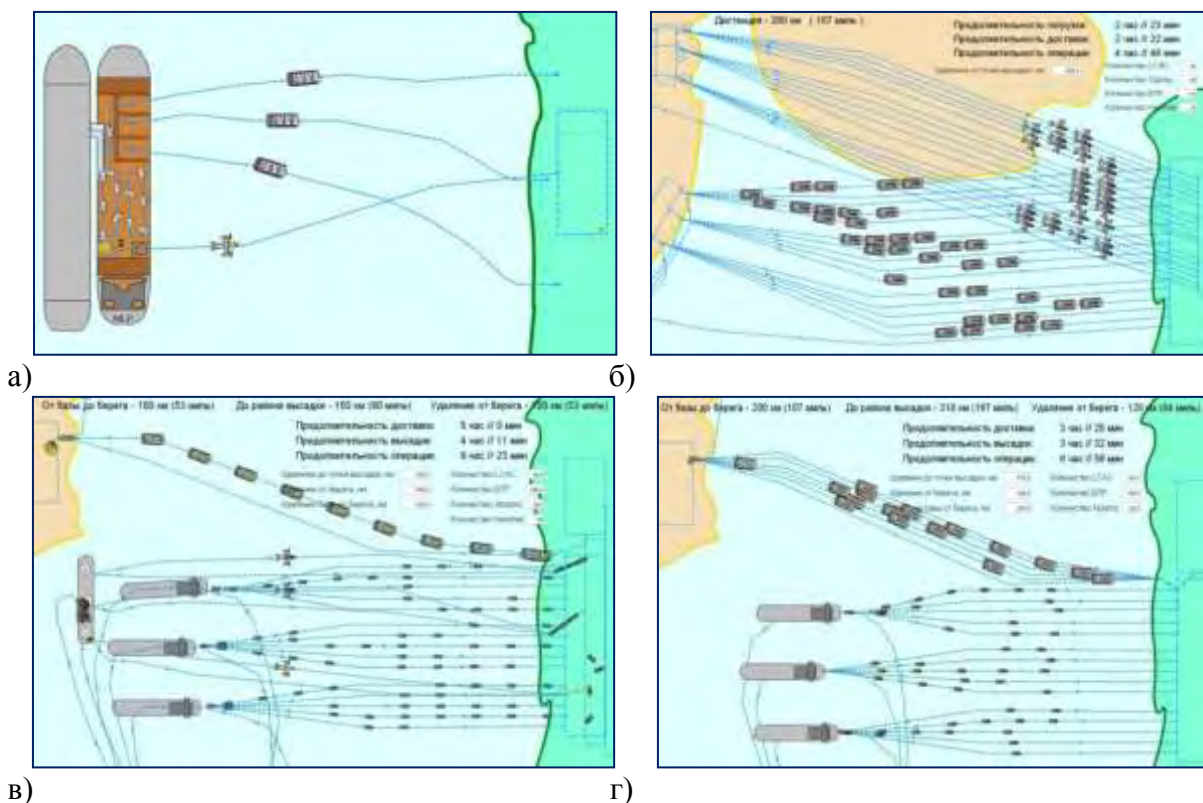


Рис.1 – Варианты работы модели (окно визуализации)

Разработанная модель является достаточно гибкой и позволяет проводить расчеты для различных исходных данных (количество и типаж техники, расстояние до береговой линии, количество зон высадки и т. д.).

На рисунке 2 представлена процессная диаграмма перемещения техники по MLP, ее погрузки и доставки тремя судами на воздушной подушке типа LCAC, представляющая собой упорядоченную и согласованную по параметрам последовательность компонентов библиотеки моделирования описывающих элементарные действия (перемещение по аппарели, размещение на MLP, погрузка в LCAC и т.д.), что в совокупности описывает функционирование исследуемого процесса разгрузки в целом (вариант модели на рисунке 1,а).

Начальная часть диаграммы содержит лишь одну ветвь (один канал СМО), что соответствует перемещению техники по аппарели от транспорта типа «ро-ро» и по палубе мобильной платформы. Далее диаграмма разделяется на три ветви (три канала СМО), что соответствует погрузке и перемещению на берег техники тремя судами на воздушной подушке типа LCAC со скоростью до 40 узлов.

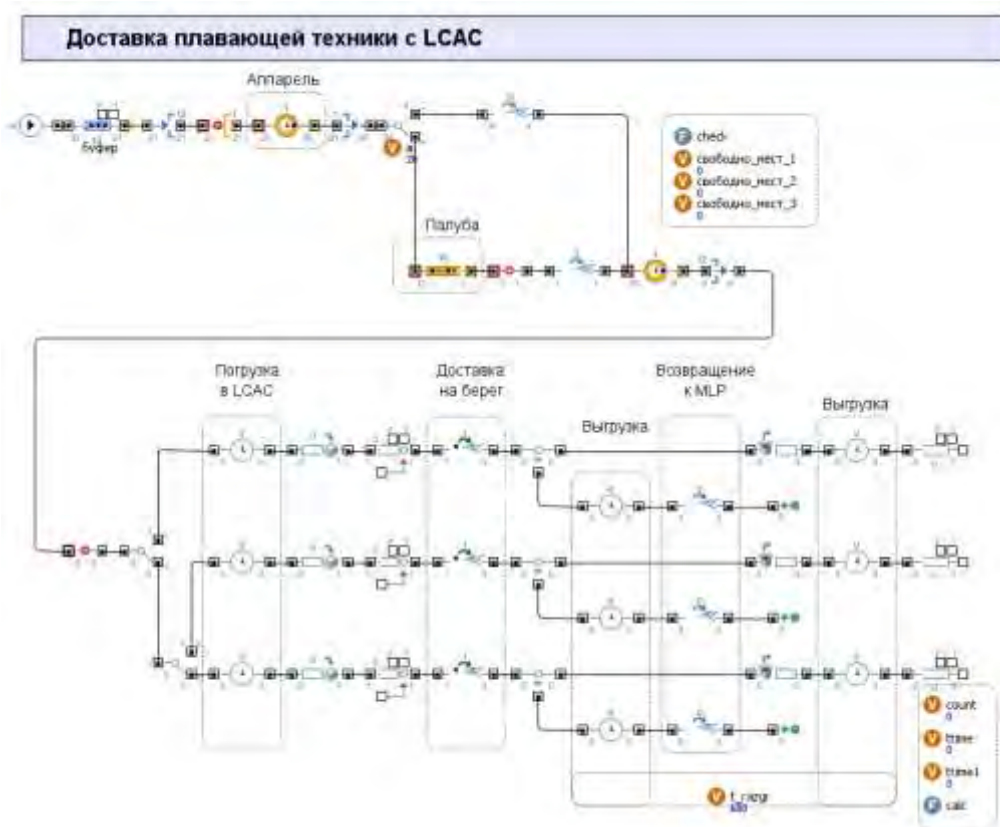


Рис.2 – Процессная диаграмма перемещения техники по MLP, ее погрузки и доставки тремя судами на воздушной подушке типа LCAC

В качестве заявок в системе выступают различные типы техники (танк, бронированная техника, гусеничная техника, минометы, ящики с боеприпасами). В соответствии с грузоподъемностью и площадью грузовой палубы судна на воздушной подушке типа LCAC способен принять на борт следующее количество основных типов вооружения и сил десанта: один тяжелый танк типа M1 «Абрамс»; 2 плавающих боевых машины пехоты типа AAV-7; 4 грузовика (5 тонн) типа MTRV; 4 плавающих бронетранспортера типа LAA; 2 грузовика (5 тонн) типа MTRV с гаубицами LW155 на прицепе; 2 бензовоза; 6 автомобилей типа HMMWV «Хаммер» с прицепом; 2 взвода морской пехоты (до 60 чел. с вооружением).

Кроме того, модель включает процессную диаграмму, описывающую процесс доставки на берег конвертопланами MV-22B «Оспрей» (тяжелыми транспортными вертолетами) различных грузов с палубы MLP (рисунок 3), подвоз которых к вертолетной площадке осуществляет автопогрузчик.

Применение катеров на воздушной подушке позволяет уже с самого начала высадки перебрасывать на берег тяжелую технику (танки, гусеничную технику и боевые бронированные машины), доставляемую катерами на воздушной подушке (вариант сценария на рисунке 1,б), оперативно наращивать группировку высадившихся войск, быстро расширять захваченный плацдарм для высадки последующих эшелонов десанта, а также своевременно решать задачи доставки материальных средств, эвакуации раненых и больных.

Перегрузка на берег легкой техники вертолетами

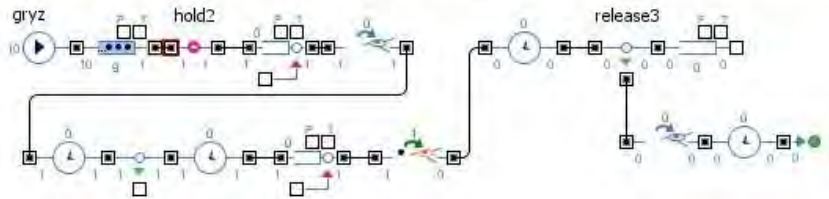


Рис.3 – Процессная диаграмма перегрузки легких грузов автопогрузчиком на вертолет с последующей их доставкой на берег

Применительно к случаю доставки танков с берега с применением LCAC данный процесс описывается процессной диаграммой, приведенной на рисунке 4.

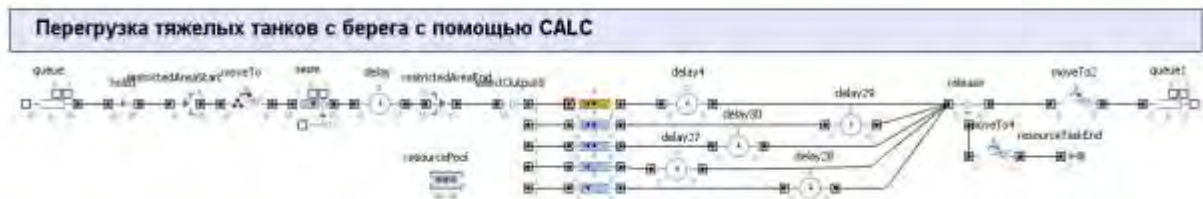


Рис.4 – Процессная диаграмма доставки танков на берег с помощью LCAC

Плотности распределения среднего времени погрузки (а) и разгрузки (б) основных типов вооружения при задействовании LCAC и среднего времени доставки основных типов вооружения с помощью LCAC от удаления до берега при перегрузке на MLP приведены на рисунках 5 и 6 соответственно.

Проведенные с использованием модели расчеты показывают, что в реальных боевых условиях эффективность использования мобильных десантных платформ вызывает сомнение, поскольку необходимым условием для их использования является превосходство ВС США, как на море, так и в воздухе. Таких районов в мире осталось очень немного, например, у берегов некоторых африканских государств и в Антарктиде [6]. Перегрузка колесной и гусеничной техники с судов «ро-ро» на MLP возможна лишь при волнении не более трех баллов вне зоны досягаемости артиллерии и ракет сил противодесантной обороны (ПДО) побережья.

В отличие от объективно существующего ограничения в пространстве маневра в грузовом ангаре и на палубе корабля при погрузке легкой техники или грузов с десантного вертолетоносца типа ЛНА у вертолетов больше возможности по маневру и поэтому они могут осуществлять одновременный взлет группой. Вариант процессной модели для модели сценария перегрузки приведенного на рисунке 1, в представлен на рисунке 7.

Аналогичным образом моделируются процессы выгрузки на берег легкой техники и грузов с десантных кораблей различных типов. Так, на рисунках 7 и 8, приведены диаграммы, описывающие процессы маневрирования и перегрузки на берег легкой техники и грузов с вертолетоносца (ЛНА) и выгрузки плавающей техники с универсального корабля-дока (LSD) соответственно.

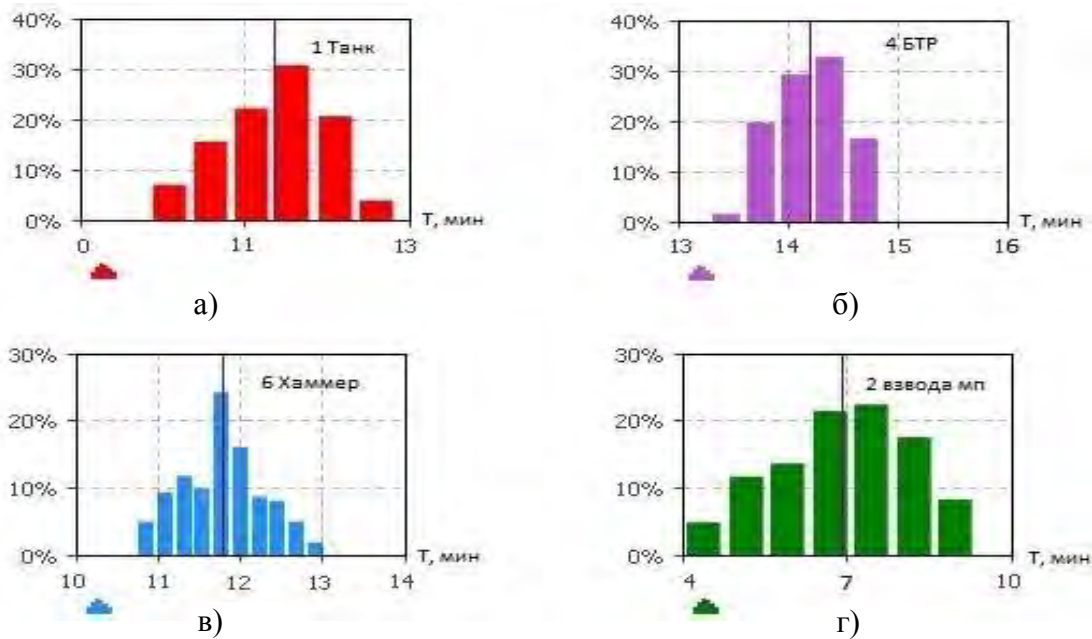


Рис.5 – Плотности распределения среднего времени погрузки (а) и разгрузки (б) основных типов вооружения при задействовании LCAC соответственно

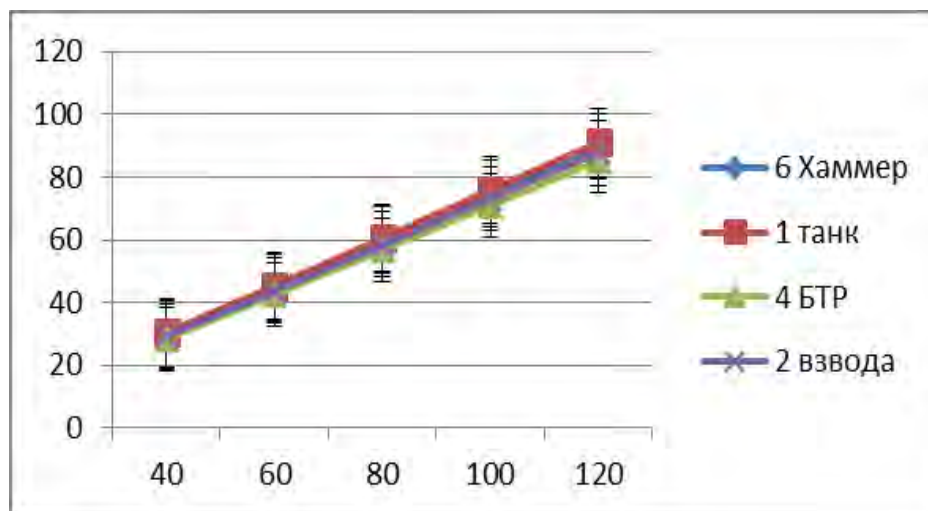
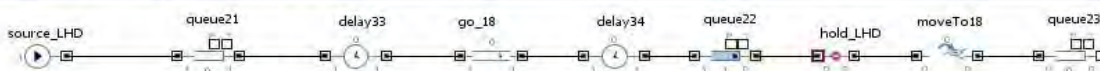


Рис.6 –Плотности распределения среднего времени доставки основных типов вооружения с помощью LCAC от удаления до берега при перегрузке на MLP

Следует отметить, что моменты начала десантирования средств высадки привязаны к моментам прибытия кораблей-носителей в заданные точки района выгрузки (моделируются стандартными блоками-накопителями типа Queue), а моменты их отправки в районы сосредоточения последними зависят от момента окончания выгрузки средств высадки (при поступлении команды разблокировки в блоки типа Hold).

Пропускная способность линий разгрузки ограничивается сверху значением вместимости зоны, определяемой соответствующими блоками типа restricted Area Start и restricted Area End.

Процесс маневрирования LHA



Перегрузка легкой техники вертолетами с LHA

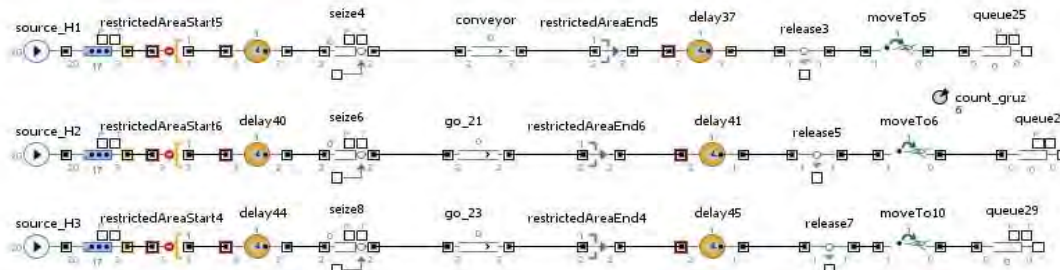


Рис.7 – Процессная диаграмма маневрирования LHA и выгрузки на берег легкой техники и грузов

Выгрузка плавающей техники с LSD

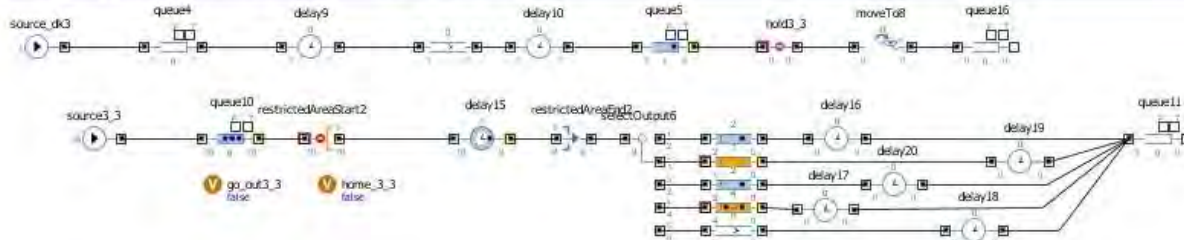


Рис.8 – Процессная диаграмма маневрирования десантного корабля LSD и выгрузки на берег плавающей техники

Модель содержит: ряд числовых переменных, описывающих такие параметры системы как скорости перемещения различных объектов и времена выполнения различных операций; набор служебных переменных, отвечающих за корректную работу модели, а также позволяющих хранить результаты промежуточных расчетов. По окончании работы на экран выводится значение времени, потребовавшееся на осуществление процесса разгрузки и доставки на берег.

На рисунке 9 представлены результаты работы модели для приведенного на рисунке 1,б варианта сценария по показателю – среднее время доставки сил десанта в минутах, от удаления района погрузки десанта до точки высадки основными типами носителей при различных вариантах загрузки без учета времени погрузки-разгрузки, а на рисунке 10 – плотности распределения среднего времени погрузки (а) и разгрузки (б) грузов (боеприпасов) с LCAC и MV-22B, соответственно.

Приведенные на рисунках 9 и 10 значения среднего времени погрузки-разгрузки грузов (боеприпасов) с LCAC и MV-22B и времени доставки сил десанта для различных вариантов загрузки соответствующих носителей позволяют оценить суммарное время доставки десанта за один рейс.

Применительно к «загоризонтному» способу высадки десанта (вариант сценария на рисунке 1,б) против государств с высокоэффективной противодесантной обороной с большой глубиной обороны (дальности средств огневого поражения береговых ракетно-артиллерийских комплексов), имеющимся в распоряжении экспедиционной

дивизии морской пехоты ресурсом судов на воздушной подушке типа LCAC (до 40 единиц) и конвертопланов типа MV-22B (до 4-х эскадрилий по 12 единиц) за один рейс возможно десантирование только усиленного батальона морской пехоты ВМС США.

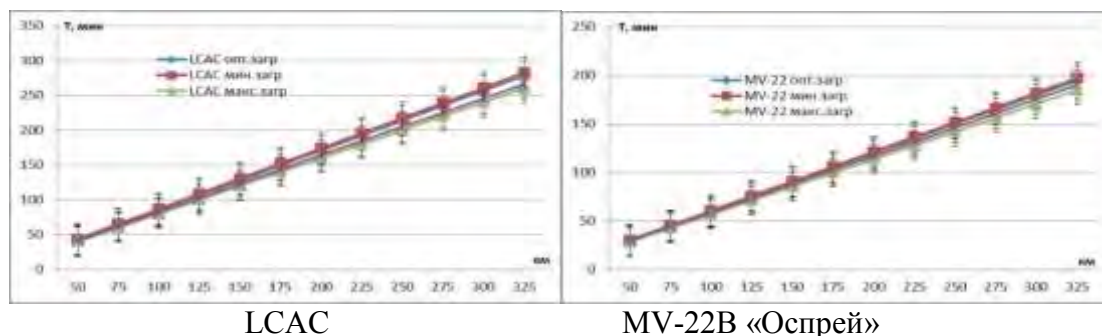


Рис.9 – Среднее время доставки сил десанта при различных вариантах загрузки без учета времени погрузки-разгрузки

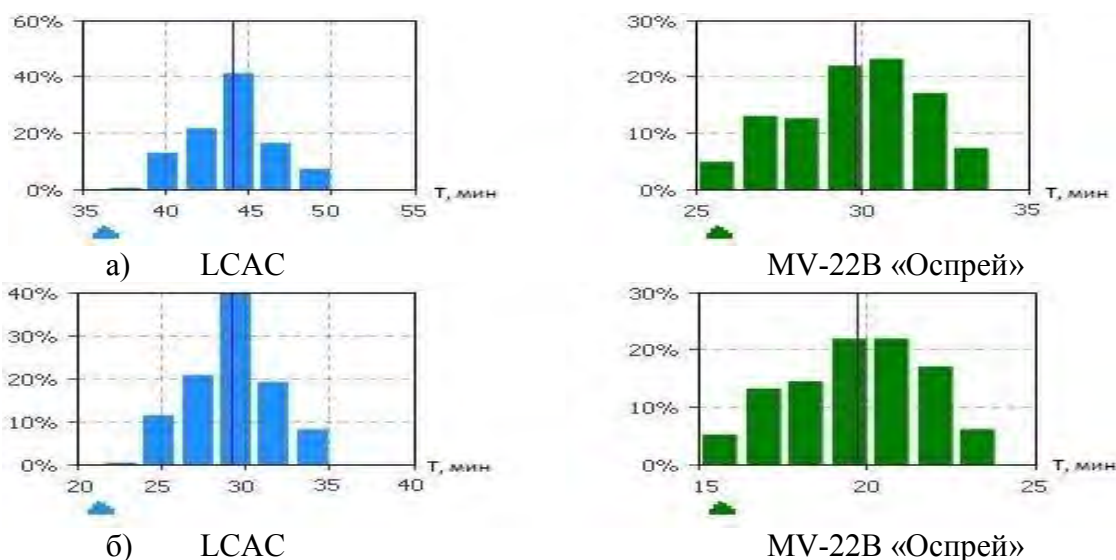


Рис.10 – Плотности распределения среднего времени погрузки (а) и разгрузки (б) грузов (боеприпасов) с LCAC и MV-22B

Таким образом, использование современных средств имитационного моделирования позволило воспроизвести сложный многопараметрический динамичный процесс в виде системы массового обслуживания с очередями и ожиданием и в конечном итоге оценить его временные параметры для различных способов высадки и отдельных операций разгрузки для каждого типа носителя десанта.

Результаты моделирования в целом соответствуют приведенным в известных источниках данным [1, 2] и наглядно демонстрируют целесообразность применения предложенного подхода для моделирования этапа высадки морских десантов на побережье в морской десантной операции.

Литература

1. **Серов С.** Военно-морская стратегия США «Морская мощь XXI века». Зарубежное военное обозрение. – №8. – 2015, С. 74-80.
2. **Мозговой А.** «Ключевые элементы» сил вторжения // Национальная оборона. – №11 – 2014 г. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.nationaldefense.ru/includes/periodics/navy/2014/1126/143814578/print.shtml>.
3. Имитационная модель процесса разгрузки техники с транспортного судна на берег при проведении десантной операции / С.Н. Подрезов // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018619620 от 9.08.2018 г. Бюллетень № 8 от 9.08.2018 г.
4. Модель «загоризонтной» высадки экспедиционной дивизии ВМС США способом «берег-берег» / Богомолов А.П., С.Н. Подрезов // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2019614133 от 1.04.2019 г. Бюллетень № 4 от 1.04.2019 г.
5. Модель высадки экспедиционной дивизии ВМС США способом «берег-корабль» / Богомолов А.П., С.Н. Подрезов // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2019614192 от 1.04.2019 г. Бюллетень № 4 от 1.04.2019 г.
6. Модель высадки экспедиционной дивизии морской пехоты ВМС США комбинированным способом «берег-корабль-берег» / Богомолов А.П., С.Н. Подрезов // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2019614739 от 10.04.2019 г. Бюллетень № 4 от 10.04.2019 г.