

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ СУДОХОДСТВА

В настоящей статье проанализирована проблема экологической безопасности судоходства, которая должна быть обеспечена в соответствии с требованиями современного законодательства в области судоходства и охраны окружающей среды. Обеспечение экологической безопасности представляет собой соответствующую деятельность, обеспечивающую организацию и управление. Организация этой деятельности предполагает разработку и осуществление комплекса действий, а также применение технических средств. Кроме того, эффективное осуществление данного рода деятельности требует управления этой деятельностью и обеспечивается с помощью системы управления. Предложен алгоритм разработки системы управления, включая проработку основных организационных мероприятий и рекомендаций по выбору комплекса технических средств для обеспечения экологической безопасности с учетом конкретных условий судоходства, а также вида загрязнения, которое предложено рассматривать как загрязнение «эксплуатационное» и «аварийное». С учетом такой классификации предложена формулировка целей управления экологической безопасностью. Существенное внимание уделено мотивационному фактору обеспечения экологической безопасности судоходства.

Ключевые слова: экологическая безопасность, судоходство, аварийное и эксплуатационное загрязнение, управление.

Введение

В настоящее время все большее применение в сфере организации эксплуатации судов находит система управления безопасностью при судоходстве (СУБ). Необходимость создания и использования СУБ при организации деятельности судовладельческих компаний определяется, прежде всего, требованиями Кодекса внутреннего водного транспорта Российской Федерации (ст. 34) [1], а также формирующимся в обществе пониманием актуальности вопросов обеспечения безопасности на транспорте и растущим желанием повысить её уровень.

Безопасность судоходства предполагает безопасность людей и окружающей природной среды, а также судна и груза. Это взаимосвязанные понятия и сферы деятельности. Зачастую обеспечение безопасности судна одновременно означает безопасность, например, окружающей природной среды. Как следует из ранее изложенного, одной из составляющих безопасности судоходства в целом является *экологическая безопасность*. Обеспечение экологической безопасности судоходства является определенным видом деятельности, которая должна быть управляемой, откуда возникает другой вид деятельности — *управление экологической безопасностью*. Опыт в этой области организации судоходства постепенно накапливается, поэтому предлагаемая статья посвящена вопросам разработки системы управления экологической безопасностью как составляющей общей системы управления безопасностью судоходства.

Основная часть

Анализ словосочетания «управление экологической безопасностью» показывает на наличие двух основных понятий: *управление* и *экологическая безопасность*. В целом управление представляет собой совокупность действий, направленных на достижение ранее поставленной цели. В данном случае — при управлении экологической безопасностью судоходства, имеется совокупность действий, направленных на предотвращение загрязнения окружающей среды при эксплуатации судна. Как видно ранее изложенного, обеспечение экологической безопасности в нашем случае — это то же понятие, что и «предотвращение загрязнения окружающей среды при судоходстве». Однако при этом сразу возникает вопрос о том, что значит *обеспечение экологической безопасности*

или предотвращение загрязнения окружающей среды. Последнее обстоятельство является очень важным, так как обеспечение экологической безопасности можно понимать по-разному (например, как полное предотвращение загрязнения окружающей природной среды). Поэтому целесообразно исходить из того, что экологическая безопасность — это такое состояние объекта, которое характеризуется соответствием требованиям норм природоохранного права в исследуемой области. Отсюда целью управления экологической безопасностью судоходства является выполнение требований природоохранного законодательства при организации судоходства. Однако такая формулировка цели будет справедливой для так называемого *эксплуатационного загрязнения*. Для аварийного загрязнения окружающей среды с учетом анализа природоохранной законодательной базы в области регулирования аварийного загрязнения цель управления экологической безопасностью должна включать два аспекта: первый — выполнение требований природоохранного законодательства (последние в каком-то виде все же существуют), второй — предотвращение возникновения или снижение вероятности аварийного загрязнения, и снижение ущерба от аварийного загрязнения. При этом невозможно не заметить некоторое противопоставление двух основных аспектов (сторон) деятельности в области обеспечения экологической безопасности при аварийном загрязнении окружающей среды. В данном противопоставлении нет ничего алогичного, так как, с одной стороны, природоохранное законодательство пока отражает далеко не все стороны аварийного загрязнения окружающей среды при судоходстве, а с другой стороны, последнее не означает, что предотвращение аварийного загрязнения может быть не включено в сферу природоохранной деятельности судоходства.

Процесс управления можно характеризовать как процесс создания (осуществления) таких информационных потоков, которые приводят к достижению цели. К таким информационным потокам относятся управленческие решения, а также информация о состоянии объекта управления, которая позволяет оценить эффективность управляющих воздействий. Однако указанные потоки информации не могут существовать сами по себе. Поэтому процесс управления включает в себя не только организацию информационных потоков, но и объект, субъект управления, средства передачи информации, а также собственно те действия, которые осуществляются системой управления. К таким действиям относятся:

- выработка субъектом управления управленческих решений;
- передача с помощью комплекса технических средств управленческих решений объекту управления;
- реализация объектом управления управленческих решений;
- осуществление контроля результатов реализации управленческих решений;
- анализ результатов контроля;
- корректировка управляющего воздействия на объект управления.

Однако для организации эффективного управления очень важным является еще один фактор — мотивация ранее указанных действий. Последнему часто не придается достаточное значение и не уделяется требуемое внимание. Мотивация к действиям, которые выполняются или должны выполняться в процессе управления, обеспечивается (формируется) с помощью различных механизмов управления поведением людей. В данном случае наиболее существенную роль будет играть такой фактор, как наказание за невыполнение требований законодательства и распоряжений руководства предприятия (судовладельческой компании). Учитывая цели настоящей статьи, ее авторы ограничат анализ проблемы мотивации ранее приведенной фразой, однако при этом еще раз отметив большую роль фактора мотивации в достижении эффективности исследуемого вида деятельности — *предотвращения загрязнения окружающей среды при эксплуатации судов*. Данное понятие, в свою очередь, также требует разъяснений.

Судно является потенциальным источником загрязнения окружающей среды [2], [3]. Процесс загрязнения окружающей среды при эксплуатации судов должен регулироваться требованиями законодательства. Учитывая, что в данном случае речь идет о судах внутреннего плавания, то далее будут приняты во внимание требования национального законодательства [4] – [6].

Кроме того, необходимо обратить внимание на то, что загрязнение окружающей среды при эксплуатации судов может иметь разный характер. Необходимо различать такие виды загрязнения, как *эксплуатационное* и *аварийное*. Данные виды загрязнения имеют разную природу и причины возникновения [7], [8]. Поэтому каждое из них нужно рассматривать отдельно.

Эксплуатационное загрязнение — это загрязнение, которое неизбежно сопровождает процесс нормальной эксплуатации судов. Как правило, образование загрязненной субстанции (сточной и подсланевой воды или мусора) характеризуется равномерностью или, хотя бы, как минимум — известной интенсивностью образования указанных судовых загрязнений. Это означает главное — возможность регулирования процесса образования судовых загрязнений и тем самым предотвращения загрязнения окружающей природной среды при эксплуатации судов. Такое регулирование обеспечивается определенными требованиями, которые представлены в виде нормативно-правовой базы в области охраны окружающей среды при эксплуатации судов. В соответствии с этими требованиями в настоящее время регулируется возможное эксплуатационное загрязнение окружающей среды сточной водой и нефтесодержащей подсланевой, а также мусором. В свою очередь, для выполнения этих требований при организации природоохранной деятельности в области обеспечения экологической безопасности при судоходстве необходимо:

- наличие комплекса технических средств, в общем случае обеспечивающих сбор, временное хранение, транспортировку и переработку судовых загрязнений;
- обеспечение (мотивация) выполнения указанных выше требований.

Упомянутый комплекс технических средств может представлять собой:

- а) судовое природоохранное оборудование — судовые установки для очистки сточной и подсланевой воды, и инсинераторы;
- б) комплекс внесудовых технических средств, обеспечивающих сбор, транспортировку, временное хранение и переработку судовых загрязнений.

Эти два вида технических средств позволяют выполнить решение проблемы переработки судовых загрязнений, используя разные стратегии (*судовой* и *внесудовой* переработки загрязнений). Более подробно эти технические средства, как судовые, так и внесудовые, рассмотрены в работе [3], где также описаны вопросы организации внесудовой переработки судовых загрязнений. Понятно, что и та и другая стратегии требуют или оснащения судов судовым природоохранным оборудованием, или создания инфраструктуры внесудовых природоохранных технических средств.

Кроме того, существует еще один немаловажный вопрос, касающийся требований к степени очистки нефтесодержащей подсланевой или сточной воды. Этот параметр, являющийся основным с точки зрения природоохранных требований характеристикой, требует дополнительных разъяснений. Качество очищенной сточной или нефтесодержащей подсланевой воды при очистке в судовых установках контролируется по концентрации загрязняющих веществ и других параметров, характеризующих качество воды. Например, качество очищенной нефтесодержащей подсланевой воды контролируется по концентрации нефтепродуктов, а сточной воды — по концентрации взвешенных веществ, БПК₂₀, коли-индексу и концентрации хлора. Допустимые значения этих параметров представляют собой фиксированные значения для всех судов внутреннего плавания [4], [5].

При очистке на внесудовых очистных сооружениях контроль качества очищенной воды может осуществляться следующими двумя способами:

- 1) по концентрации загрязняющих веществ в очищенной воде (например, при очистке подсланевой воды на плавучих очистных станциях или на судах для комплексной переработки судовых отходов — СКПО);
- 2) по допустимому сбросу (интенсивности поступления) загрязняющих веществ в окружающую среду.

Второй способ регулирования поступления загрязнений в окружающую среду может означать появление более жестких требований по предельной концентрации загрязняющих веществ при очистке воды. Кроме того, непосредственно процедура расчета и согласования норм очистки во втором случае носит более сложный характер. Однако, несмотря на более сложную организа-

цию внесудовой переработки загрязнений, при эксплуатации судов внутреннего плавания, более целесообразным является использование стратегии внесудовой переработки загрязнений. Обоснование такого утверждения приводится в работе [3].

Выполнение указанных ранее требований в области предотвращения эксплуатационного загрязнения, в свою очередь, обеспечивается при выполнении следующих условий:

- наличие комплекса технических средств, обеспечивающих переработку судовых загрязнений при эксплуатации судов;
- знание ответственным лицом судовладельческого предприятия (в области обеспечения безопасности при судоходстве — СУБ) и командами судов содержания вышеупомянутых требований;
- формирование мотивации к действиям, обеспечивающим выполнение требований в области предотвращения загрязнения окружающей среды при судоходстве.

Обеспечение комплексом природоохранных технических средств осуществляется в результате организации и проведения судовладельческой компанией ряда организационных мероприятий, в результате которых формируется (возникает) возможность использования таких природоохранных технических средств. Такая возможность может создаваться двумя основными способами:

- созданием комплекса собственных природоохранных технических средств;
- использованием природоохранных технических средств, которые принадлежат другим предприятиям.

Знание ответственным лицом и членами команд судов содержания требований законодательства в области обеспечения экологической безопасности обеспечивается периодическим обучением командного состава на курсах повышения квалификации в учебных заведениях водного транспорта. Изучение содержания ранее указанных требований рядовым составом команд судов может осуществляться в процессе обучения, которое может быть организовано силами судовладельческой компании (например, отделом СУБ или самостоятельно под руководством командного состава с обязательным проведением проверки знаний, которая может быть организована отделом СУБ).

Способы формирования мотивации выполнения указанных требований могут и должны осуществляться с помощью проведения установленных мероприятий (способов) следующим образом:

- во время повышения квалификации командного состава;
- при проведении периодических специальных инструктажей, например, отделом СУБ, в области организации деятельности по обеспечению экологической безопасности при судоходстве;
- при помощи распространения информации о нарушениях в указанной области и последствиях таких нарушений;
- путем проверок судов, например, отделом СУБ, на предмет выполнения требований природоохранного законодательства, а также обязанностей членов команд в области обеспечения экологической безопасности;
- периодическим информированием (периодической отчетностью) отдела СУБ руководителей судовладельческой организации о состоянии экологической безопасности на судах;
- составлением плана работ в области организации обеспечения экологической безопасности при судоходстве;
- путем использования на судах средств наглядной информации в области обеспечения экологической безопасности.

Факторы, обеспечивающие предотвращение эксплуатационного загрязнения окружающей среды, могут составлять основу плана мероприятий судовладельческого предприятия в области СУБ.

Аварийное загрязнение может иметь место при возникновении аварийной ситуации во время эксплуатации судна [9], [10]. Аварийное загрязнение характеризуется неопределенностями следующего рода:

- пространственно-временной неопределенностью;
- неопределенностью с точки зрения возможного ущерба;
- неопределенностью причин возникновения аварийного загрязнения.

Таким образом, ранее изложенное позволяет выделить два основных направления снижения аварийного загрязнения при судоходстве:

- разработка комплекса организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение или снижение вероятности возникновения аварийного загрязнения (превентивная защита);

- разработка комплекса организационных мероприятий и технических средств, направленных на снижение (минимизацию) ущерба окружающей природной среде в случае возникновения аварийного загрязнения (активная защита).

Предотвращение или снижение вероятности возникновения аварийного загрязнения (превентивная защита) обеспечивается комплексом организационных мероприятий и технических средств.

К основным превентивным организационным мероприятиям относятся:

- анализ причин аварийного загрязнения, которое имело место в предшествующий период эксплуатации судов;

- разработка мероприятий, снижающих вероятность проявления этих причин в будущем или исключающих эти причины;

- разработка сценариев возможного развития событий, которые могут привести к аварийному загрязнению;

- прогнозирование аварийного загрязнения путем разработки возможных сценариев развития событий, которые могут привести к аварийному загрязнению окружающей среды;

- разработка рекомендаций по превентивным защитным мероприятиям на основе результатов ранее указанного прогнозирования аварийного загрязнения природной среды;

- разработка рекомендаций командам судов о предотвращении или снижении вероятности аварийного загрязнения;

- осуществление своевременной проверки состояния технических средств, неисправность которых может привести к аварийному загрязнению;

- проведение обучения персонала (команд судов);

- соблюдение правил безопасного судоходства.

Основными техническими средствами превентивной защиты являются:

- применение современных технических средств навигации, обеспечивающих снижение вероятности наступления аварийных ситуаций, которые могут привести к аварийному загрязнению окружающей природной среды;

- применение автоматических устройств, предотвращающих поступление загрязнений в аварийных ситуациях.

Снижение (минимизация) причинения ущерба окружающей природной среде в случае возникновения аварийного загрязнения (активная защита) может быть также обеспечена комплексом организационных мероприятий и технических средств. К основным организационным мероприятиям активной защиты относятся:

- разработка инструкций по действиям команды судов при возникновении аварийного загрязнения;

- организация и осуществление действий, прекращающих поступление загрязняющих веществ в окружающую природную среду при аварийном загрязнении;

- организация и осуществление действий, локализуемых распространение аварийного загрязнения;

- организация и осуществление действий, обеспечивающих ликвидацию аварийного загрязнения;

- организация и осуществление действий, обеспечивающих ликвидацию последствий аварийного загрязнения.

К основным техническим средствам активной защиты относятся:

- технические средства, обеспечивающие прекращение поступления загрязняющих веществ в окружающую среду;

– технические средства локализации распространения загрязнений в окружающей природной среде;

– технические средства, обеспечивающие ликвидацию аварийного загрязнения;

– технические средства, обеспечивающие ликвидацию последствий аварийного загрязнения.

Указанные организационные мероприятия и технические средства могут или должны быть учтены при составлении плана природоохранной деятельности, направленной на обеспечение экологической безопасности при судоходстве. Откуда следует, что в целом предотвращение аварийного загрязнения достигается при помощи использования следующих средств:

– применение технических средств превентивной защиты, предназначенных для предотвращения или снижения вероятности аварийного загрязнения;

– применение технических средств активной защиты, предназначенных для предотвращения или снижения ущерба при возникновении аварийного загрязнения;

– знание основ предотвращения аварийного загрязнения окружающей среды при эксплуатации судов;

– формирование мотивации к выполнению действий, направленных на предотвращение или снижение вероятности аварийного загрязнения.

Выводы

1. В настоящей статье сформированы цели природоохранной деятельности в области обеспечения экологической безопасности.

2. Целью природоохранной деятельности в области предотвращения эксплуатационного загрязнения является выполнение требований природоохранного законодательства, а в области предотвращения аварийного загрязнения — выполнение требований природоохранного законодательства, а также снижение вероятности аварийного загрязнения и снижение ущерба.

3. Предложено процесс загрязнения представлять в виде загрязнения эксплуатационного и аварийного, предотвращение которых требует определенного комплекса мероприятий и технических средств.

4. Для предотвращения эксплуатационного загрязнения предложено использовать судовые и внесудовые средства переработки судовых загрязнений, а предотвращение аварийного загрязнения окружающей среды следует обеспечивать путем применения мероприятий и средств превентивной и активной защиты.

5. Содержание настоящей статьи одновременно может быть использовано как алгоритм организации природоохранной деятельности компании в области обеспечения экологической безопасности при судоходстве.

6. Значительное внимание авторами статьи уделено мотивационному фактору обеспечения экологической безопасности при судоходстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон № 24-ФЗ от 7 марта 2001 г. Кодекс внутреннего водного транспорта Российской Федерации.

2. Решняк В. И. Охрана окружающей среды на водном транспорте / В. И. Решняк. — СПб.: СПбГУВК, 2010. — 105 с.

3. Решняк В. И. Предотвращение загрязнения водоемов нефтесодержащей подсланевой водой при эксплуатации судов и судовых энергетических установок / В. И. Решняк. — СПб.: СПбГУВК, 2011. — 207 с.

4. Наставление по предотвращению загрязнения внутренних водных путей при эксплуатации судов. — М., 2009.

5. СанПиН 2.5.2.703-98. Санитарные правила для судов внутреннего плавания. — 1998.

6. Методика разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей. — М.: Министерство природных ресурсов, 2008.

7. Решняк В. И. Регулирование эксплуатационного и аварийного загрязнения окружающей среды на объектах водного транспорта / В. И. Решняк, З. Юзвяк, А. Г. Щуров // Журнал Университета водных коммуникаций. — 2013. — № 1. — С. 85–90.

8. Решняк В. И. Стратегия предотвращения загрязнения внутренних водных путей и моря при эксплуатации судов / В. И. Решняк, В. Е. Леонов // Сб. трудов Третьей междунар. науч.-практ. конф. «Современные информационные и инновационные технологии на транспорте». — Херсон, 2011. — С. 277–281.

9. Решняк В. И. Экологическая безопасность при перегрузке нефти и нефтепродуктов в портах / В. И. Решняк. — СПб.: СПбГУВК, 2007. — 237 с.

10. Решняк В. И. Методологические основы регулирования загрязнения окружающей среды при эксплуатации объектов водного транспорта / В. И. Решняк, З. Юзвяк, А. Г. Щуров // Сб. тр. Междунар. науч. конф. «Балтийский Морской форум». — Калининград: Изд-во БГАРФ, 2013. — С. 274–278.

DEVELOPMENT OF A SYSTEM OF MANAGEMENT OF ECOLOGICAL SAFETY DURING SHIPPING

In this paper we analyze the problem of environmental safety during navigation, which must be provided in accordance with the requirements of modern legislation in the field of navigation and environmental protection. Ensuring environmental security is a certain activity that requires organization and management. Organization this activity involves the development and implementation of complex actions, as well as the use of technical means. In addition, the effective implementation of those activities requires the management of this activity and is provided by using management systems. The authors of this article proposed an algorithm for developing a management system, including working on a set of key organizational measures and recommendations for selection of hardware components to ensure environmental security taking into account the specific conditions of navigation and the type of contamination, which the authors proposed to consider the operational and accidental pollution. Given this separation, the authors also proposed the formulation of goal of management of environmental safety. Considerable attention the authors paid to the motivational factor of ensuring environmental safety shipping

Keywords: ecological safety, navigation, accidental and operational pollution, management.

REFERENCES

1. Russian Federation. Federal law № 24-FZ. 7 March 2001. Kodeks vnutrennego vodnogo transporta Rossijskoj Federacii.
2. Reshnyak, V. I. *Ohrana okruzhajushhej sredy na vodnom transporte*. SPb.: SPbGUVK, 2010.
3. Reshnyak, V. I. *Predotvrashhenie zagryaznenija vodoemov neftesoderzhashhej podslanevoj vodoj pri jekspluatacii sudov i sudovyh jenergeticheskikh ustanovok*. SPb.: SPbGUVK, 2011.
4. *Nastavlenie po predotvrashheniju zagryaznenija vnutrennih vodnyh putej pri jekspluatacii sudov*. M., 2009.
5. Russian Federation. Sanitary Rules and Standards. SanPiN 2.5.2.703-98. Sanitarnye pravila dlja sudov vnutrennego plavanija. 1998.
6. Ministry of Natural Resources of The Russian Federation. Metodika razrabotki normativov dopustimyh sbrosov veshhestv i mikroorganizmov v vodnye obekty dlja vodopolzovatelej. 2008.
7. Reshnyak, V. I., Z. Juzvyak, and A. G. Shhurov. "Regulation of operational and accidental pollution of the environment at the water transport." *Zhurnal Universiteta vodnyh kommunikacij* 1 (2013): 85–90.
8. Reshnyak, V. I., and V. E. Leonov. "Strategija predotvrashhenija zagryaznenija vnutrennih vodnyh putej i morja pri jekspluatacii sudov." *Sb. trudov Tre'tej mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Sovremennye informacionnye i innovacionnye tehnologii na transporte»*. Herson, 2011: 277–281.
9. Reshnyak, V. I. *Jekologicheskaja bezopasnost pri peregruzke nefti i nefteproduktov v portah*. SPb.: SPbGUVK, 2007.
10. Reshnyak, V. I., Z. Juzvyak, and A. G. Shhurov. "Metodologicheskie osnovy regulirovania zagryaznenia okruzhajuschej sredy pri expluatacii obiektoov vodnogo transporta" *Sb. trudov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii "Baltijskij Morskoy forum"*. Kaliningrad: Izd-vo BGARF, 2013: 274–278.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Решняк Валерий Иванович —
доктор технических наук, профессор.
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени
адмирала С.О. Макарова»
RV53@mail.ru, kaf_chemistry@gumrf.ru
Батяев Алексей Викторович — аспирант
Научный руководитель:
Решняк Валерий Иванович
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени
адмирала С.О. Макарова»
alexej_batjaev@mail.ru,
Решняк Ксения Валерьевна —
ведущий специалист.
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени
адмирала С.О. Макарова»
mili1984@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Reshnyak Valery Ivanovich —
Dr. of Technical Sciences, professor.
Admiral Makarov State University
of Maritime and Inland Shipping
RV53@mail.ru, kaf_chemistry@gumrf.ru
Batjaev Aleksej Viktorovich — postgraduate.
Supervisor:
Reshnyak Valery Ivanovich
Admiral Makarov State University
of Maritime and Inland Shipping
alexej_batjaev@mail.ru
Reshnyak Ksenia Valerjevna —
Leading Specialist.
Admiral Makarov State University
of Maritime and Inland Shipping
mili1984@mail.ru

Статья поступила в редакцию 11 февраля 2016 г.

УДК 656.613: 519.86

**И. В. Зуб,
Ю. Е. Ежов**

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОГО ТЕРМИНАЛА
ВЛОЖЕННЫМИ СЕТЯМИ ПЕТРИ**

В статье рассмотрена имитационная модель функционирования транспортным терминалом, разработанная посредством аппарата вложенных сетей Петри. Предпосылками к использованию аппарата вложенных сетей Петри являются наличие случайной и детерминированной составляющих в технологии обслуживания транспортных средств (в зависимости от их прибытия), возможность представления функционирования взаимодействующих подсистем терминала в виде совокупностей параллельных, технологически однородных процессов, ситуационность управления погрузочно-разгрузочными работами, связанная со стохастичностью входного потока заявок и с текущим состоянием парка перегрузочной техники. В ходе моделирования выявлены конфликтные ситуации, найдены пути их решения и определены оптимизационные параметры. Полученными оптимизационными параметрами являются время восстановления работоспособности и производительность парка перегрузочной техники. Для оптимизации первого параметра (время восстановления работоспособности) предусмотрены технические мероприятия по поддержанию перегрузочной техники в работоспособном состоянии. Второй оптимизационный параметр взаимосвязан с первым, так как повышение работоспособности парка перегрузочной техники зависит от работоспособности каждой машины в отдельности. Повышение производительности парка перегрузочной техники и его поддержание в работоспособном состоянии позволят оптимизировать резерв за счёт его сокращения.

Ключевые слова: автоматизация управления, перегрузочная техника, транспортный терминал, техническая эксплуатация.



ПОВЫШЕНИЕ эффективности функционирования транспортного терминала невозможно без автоматизации и совершенствования системы управления. Для перехода на автоматизированную систему управления транспортным объектом предварительно разрабатывается имитационная модель. Задачами моделирования являются: построение функционирования