

**П.Н. Курлович**

**МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ В УПРАВЛЕНИИ СИЛАМИ  
И СРЕДСТВАМИ ПРАВООХРАНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ:  
ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ**

**METHODS OF MODELING IN THE MANAGEMENT  
OF FORCES AND MEANS OF LAW ENFORCEMENT:  
FOREIGN EXPERIENCE**



**Введение:** правоохранительная деятельность и управление силами и средствами при охране общественного порядка и обеспечении общественной безопасности – ресурсоемкие процессы. В статье осуществлен анализ зарубежной практики моделирования управления силами и средствами и дана классификация приемов моделирования.

**Материалы и методы:** были использованы аналитический подход и метод научной классификации при рассмотрении возможности применения методов моделирования в деятельности органов внутренних дел.

**Результаты исследования:** в статье дан обзор зарубежных исследований по моделированию управления силами и средствами в правоохранительной деятельности. Показаны возможности применения различных методов моделирования для решения тех или иных вопросов в управлении силами и средствами органов внутренних дел.

**Обсуждение и заключения:** показано, что в управлении силами и средствами органов внутренних дел, привлекаемыми к охране общественного порядка, моделирование дает возможность выбрать наиболее эффективный способ расстановки сил и средств. В зарубежных странах накоплен значительный опыт моделирования различных процессов правоохранительной деятельности, в частности патрульно-постовой службы. Основная сложность в моделировании комплексных ситуаций и систем заключается в построении модели и выборе правильных ее характеристик. Для выполнения задач, которые стоят перед правоохранительными органами, можно применять различные типы моделирования с разной степенью приближения к реальной ситуации. Для того чтобы осуществить правильный выбор и построение модели, необходимо тщательное изучение объекта моделирования. В зависимости от того, на что нацелено моделирование: на изучение вариантов развития ситуации или на анализ последовательности действий для достижения определенного результата – производится выбор, соответственно, прямого или транзитивного моделирования.

*Ключевые слова:* моделирование, силы и средства правоохранительных органов, патрульно-постовая служба, оперативное учение, командно-штабная игра, симуляция, аналитическое моделирование, агентское моделирование

Для цитирования: Курлович П.Н. Методы моделирования в управлении силами и средствами правоохранительных органов: зарубежный опыт // Вестник Казанского юридического института МВД России. 2018. Т. 9, № 3. С. 333-341. DOI: 10.24420/KUI.2018.84.43.005

**Introduction:** law enforcement and administration of forces in public order is high-runner process. The article gives the analysis of foreign administration of forces and the classification of modeling techniques.

**Materials and Methods:** analytical way and method of scientific classification when considering possibilities of the use of the methods of modeling in police activities.

**Results:** the article deals with the review of foreign research on modeling guard management in law enforcement. The use of various methods of modeling to resolve any given issues in managing resources of police officers.

**Discussion and Conclusions:** it shows that modeling gives the possibility to choose the most effective way of organization of forces and resources. Foreign methods gained much experience of modeling of various processes of law enforcement, particularly patrol and inspection service. The greatest challenge in modeling complex situation and systems is in model generation and choose the right characteristics. To achieve goals of law enforcement, it is possible to use various types of modeling with different degrees of convergence towards the real situation. To make a right choice and achieving a model it is necessary to research thoroughly the

object of modeling. Depending on the goal of the modeling (study of development of situations or analysis of sequence of actions) selection of direct or transitive modeling performed.

*Key words: modeling, forces and means of law enforcement agencies, patrol and post service, operational training, command-staff game, simulation, analytical modeling, agency modeling*

For citation: Kurlovich P.N. Methods of modeling in the management of forces and means of law enforcement: foreign experience // Bulletin of the Kazan Law Institute of MIA of Russia. 2018. V. 9, N 3. P. 333-341. DOI: 10.24420/KUI.2018.84.43.005

### **Введение**

Органы внутренних дел находятся в постоянном поиске направлений повышения эффективности использования сил и средств. Определение того, какие организационно-управленческие, тактические, материально-технические условия дают возможность более экономно подходить к ограниченным ресурсам сил и средств, – достаточно трудоемкий процесс. Распространенной методикой оценки влияния этих условий на практику правоохранительной деятельности является моделирование.

### **Обзор литературы**

Методы моделирования и исследования операций стали применяться в практике деятельности правоохранительных органов сравнительно недавно. Так, если рассматривать моделирование применения сил и средств в патрульно-постовой службе зарубежных стран, необходимо выделить несколько исследований. Географическое профилирование, определение зоны обслуживания патруля слабо охвачено методами операционных исследований и, как правило, осуществляется вручную, на основе данных и информации о районе и имеющихся силах и средствах. Наиболее обстоятельно эта практика отражена в работах американских авторов Тейлора и Хаксли [1]. В свою очередь в статье Кертина, Хэйслетта-Маккола и Кви отмечается такой недостаток этого подхода, как невозможность оценки альтернативных вариантов деления на зоны обслуживания и их сравнения друг с другом [2].

Первым применением операционных исследований к анализу зон обслуживания патруля было использование метода k-медиан в работе Митчелла [3]. В 2002 году в исследовании Амиго, Уанга, Батта и Рампа был апробирован алгоритм имитации отжига [4] с целью эффективного разделения районов обслуживания на основе критерия среднего времени прибытия на место происшествия и нагрузки на сотрудников наряда. Впоследствии это было реализовано в программе PCAM (Patrol Car Allocation Model).

В 1979 году Эли и Литвилер в анализе зон обслуживания патруля использовали Vehicle Routing Heuristic Methods (эвристический метод выбора маршрута) [5]. С внедрением геоинформацион-

ных систем появилась возможность применять новые подходы к решению задачи определения зоны обслуживания [2].

### **Результаты исследования**

Изучение опыта правоохранительных органов зарубежных стран в зависимости от степени детализации и приближенности к моделируемым ситуации или предмету позволило выделить различные виды моделей.

#### *Оперативное учение*

В классификации моделей по уровню их реалистичности наиболее детализированным и реалистичным типом является оперативное учение. В моделях данного типа построение и анализ осуществляются непосредственно в условиях моделируемой ситуации или объекта. В рамках модели этого типа реализуются подготовка оперативного учения, создание условий, идентичных тем, которые являются предметом моделирования, измерение и интерпретация результата эксперимента. Проведение, например, учения подразделений органов внутренних дел позволяет рассмотреть оперативность развертывания сил и средств, их достаточность для обеспечения общественного порядка на заданной территории, слаженность действий сотрудников и подразделений. На основе анализа итогов учения специалист имеет возможность сделать выводы о том, насколько избыточны были привлекаемые силы, как повысить взаимодействие сил. По окончании учения существует возможность оценить связь между количеством и расстановкой сил и средств, с одной стороны, и уровнем обеспечения общественного порядка на территории – с другой.

Сущность оперативного учения состоит в том, что оно является эмпирическим подходом и относится к индуктивным процессам обучения. Учения помогают понять процессы на основе конкретных наблюдений единичных явлений. Достигается наиболее высокий из всех методов уровень реализма с одновременным применением таких подходов, как обобщение, упрощение, абстрагирование. Упрощение, абстрагирование от второстепенных факторов, не имеющих отношения к анализируемым процессам, позволяет экономить затрачиваемые на моделирование ресурсы. Однако существует опасность того, что упрощение

и отвлечение от производных факторов ошибочно в том смысле, что эти факторы на самом деле существенно влияют на основные процессы. Тем не менее особенность этого типа моделирования – высокие затраты на сам процесс, подготовку и проведение учения. Еще одним существенным недостатком метода оперативного учения является то, что сложности, связанные с подготовкой учений, и в то же время высокие расходы на сами учения не позволяют осуществить анализ и рассмотрение альтернативных процессов. Поэтому до того как организуются и проводятся оперативные учения, как правило, применяют другие, менее затратные и ресурсоемкие способы моделирования. Простые типы моделирования, не требующие высоких затрат, дают возможность определить, какие оперативные учения будут проводиться, выбрать процессы и подходы для этого моделирования.

Оперативное учение как метод моделирования нашло широкое применение в практике управления силами и средствами. Снизить расходы, связанные с применением этого метода, можно, последовательно применяя другие методы, описанные ниже.

### *Деловая игра. Командно-штабная игра (учения)*

В отличие от оперативного учения в рамках деловой игры осуществляется концептуальное построение модели, что говорит о том, что модель является более высокой степенью абстракции и упрощения реальной ситуации. Концептуальное построение модели заменяет привлечение сил и средств в процессы моделирования: вместо отработки «полевых» ситуаций «на местности» модель предполагает проведение кабинетного, «камерального» анализа. Модель в виде деловой игры должна обеспечивать для руководителя условия проверки производительности и эффективности различных вариантов, для того чтобы оценить, какой из них является наиболее приемлемым. В игровой ситуации все взаимодействия людей, составляющие среду принятия решений, имеют активную форму и реализуются в той же форме, в какой они осуществляются и в реальной ситуации. Следует обратить внимание, что речь идет именно об уровнях принятия решения, а не об уровнях их исполнения, только эти уровни принятия решений задействованы непосредственно в деловой игре.

Интенсивное задействование ресурсов, как это происходит в оперативных учениях, в деловой игре может быть заменено имитацией, например, компьютерной имитацией, компьютерной симуляцией и математической моделью.

Например, при деловой игре по развертыванию сил и средств процесс непосредственного выдви-

жения на места дислокации нарядов заменяется моделью – компьютерной имитацией или компьютерной симуляцией с применением картографической информации. Подбор участников деловой игры должен быть таким, чтобы руководители, которые участвуют в деловой игре, имели возможность в процессе игры оперировать моделью или имитационными данными. В деловой игре, связанной с использованием схемы размещаемых по дислокациям нарядов и подразделений, участвуют начальник территориального органа МВД, руководители служб, командиры строевых подразделений, возможно также включение в деловую игру старших нарядов, например патрульных групп или старших зон размещения нарядов и пр.

Деловая игра значительно снижает трудоемкость моделирования процессов. В то же время появляющаяся при таком моделировании возможность менять условия используемой модели, то есть рассматривать альтернативные модели для других условий моделируемой ситуации, позволяет гораздо быстрее оценить возможности и производительность тех или иных моделируемых процессов, их эффективность.

### *Симуляция, или моделирование*

Симуляция, в отличие от деловой игры, исключает человека как субъекта принятия управленческого решения из моделируемого процесса. Человеческий фактор в моделировании отсутствует. Так же, как оперативное учение и деловая игра, симуляция не генерирует альтернатив и не предлагает оптимальные варианты решения для анализа. Для того чтобы в рамках симуляции получить альтернативное решение, необходимо изменить исходные условия или управленческие решения, принимаемые в модели, и осуществить моделирование снова. Симуляция, деловая игра и оперативное учение являются эмпирическими типами моделирования, то есть связанными с моделированием конкретной ситуации с заданными условиями и факторами. Изменение условия, фактора или управленческого решения означает также смену модели. Поскольку информация и такое изучение управления и процессов предполагает перебор, то есть анализ то одной, то другой модели для данной ситуации, прогноз или предположение смены реальных условий или факторов внешней среды требуют также и смены модели. Общее представление о моделируемой системе складывается на основе не одного моделирования с конкретными условиями и управленческими решениями, но нескольких или множества подобных моделей, с альтернативными условиями и управленческими решениями. Это свидетельствует об индуктивном характере такого моделирования. То есть общее

представление о системе, о том, как она будет функционировать, вытекает из нескольких вариантов или в некоторых случаях из одного варианта ее моделирования.

Многие модели симуляции реализованы программно посредством алгоритмов и логических операций.

#### *Аналитическая модель*

Проблема в аналитической модели формулируется полностью в математических терминах. Модель вычисляет оптимальное решение, удовлетворяющее всем требованиям и дающее наилучший результат. Математические функции описывают условия, для которых должен быть выполнен данный процесс. Таким образом, задаются не конкретные условия, заставляющие в случае их смены осуществлять моделирование заново, а обобщенное представление о них. Оптимальное решение должно соответствовать этим функциям. Например, в случае математической модели дежурной части требуемым результатом может быть наиболее полное реагирование на сообщения о происшествиях с последующим их разрешением в органах внутренних дел. Этот результат для дежурной части зависит от количества сотрудников, входящих в дежурную смену, их служебных обязанностей и квалификационных навыков. Также значимыми факторами модели будет структура дежурной смены и дежурных служб, приемлемый уровень реагирования на сообщения о происшествиях и число сотрудников, которые имеются в наличии. Модель позволяет вычислить, какое количество сотрудников необходимо каждой службе и дежурной смене, чтобы оптимизировать процесс принятия решения. Наиболее подходящим инструментом для анализа такой модели является линейное программирование.

Аналитические модели являются менее затратными и имеют больше возможностей для оперирования. В то же время им свойственна наивысшая степень упрощения.

#### *Агентское моделирование*

К комплексным методам моделирования относится агентское моделирование, которое также называется дискретным моделированием с выборкой случайных событий. При агентском моделировании осуществляется анализ координации индивидуальных субъектов или агентов.

Агентское моделирование начинается с первоначального описания поведения индивидуальных субъектов – агентов. Это описание преобразуется в функциональную модель, которая потом может быть интерпретирована (проверено ее функционирование) в определенных условиях, при заданных условиях. Преимуществом агентского моделиро-

вания является возможность многократной интерпретации модели после изменения параметров описания поведения агентов, чтобы найти те данные описания, которые приводят к наиболее оптимальному результату. Это моделирование полезно не только тем, что позволяет изучить динамику системы в зависимости от разных параметров поведения агентов, но и заставляет использовать аналитический подход к моделируемой системе на этапе построения модели, изучать ее более досконально, быть внимательным к деталям, пытаться обнаружить скрытые параметры системы. И все это в условиях тщательного документирования всех этапов моделирования и получаемой информации, которое сопровождает работу эксперта по моделированию. Моделирование позволяет связать микроуровень системы, поведение отдельных ее элементов-агентов с макроуровнем, активностью и функциональностью системы в целом. Агентское моделирование обеспечивает возрастающее развитие модели, осуществляет прогрессию в модели, позволяет последовательно переходить от простых моделей к более сложным. Каждая новая стадия, каждая последующая модель добавляют новые параметры к модели и расширяют пространство моделирования.

Еще одним преимуществом агентского моделирования считается возможность контроля протекания процессов в модели, а также возможность видеть промежуточные результаты функционирования моделируемой системы, вносить в промежуточные этапы корректировки и изменения.

Кроме агентского моделирования, можно выделить другие виды комплексного системного моделирования – статистическое моделирование, анализ рисков, системную динамику.

По динамике процессов моделирования выделяют два типа модели – детерминистическую и вероятностную (стохастическую). Первый тип модели является менее сложным. Выходные данные для одной и той же детерминистической модели всегда являются идентичными, если входные данные также идентичны. Структуры органов внутренних дел в силу детализированной регламентированности процессов управления и осуществления служебной деятельности дают возможность чаще применять детерминистические модели. *Примером детерминистической системы и такого ее атрибута, как идентичность выходных данных, если ее входные данные одинаковые, является увеличение числа сил, задействованных при охране общественного порядка, которое приводит к уменьшению количества правонарушений (при этом необходимо отметить, что увеличение числа нарядов может повлечь увеличение числа*

зарегистрированных правонарушений, поскольку уменьшается число латентных правонарушений); при увеличении привлекаемых сил и средств уменьшается число латентных правонарушений, многие переходят в категорию зарегистрированных правонарушений). Напротив, уменьшение задействованных сил влечет рост числа правонарушений. Детерминистический характер модели сил, осуществляющих охрану общественного порядка, выражается в том, что всегда, когда мы варьируем число привлекаемых сил и средств, при прочих равных условиях изменяется и число правонарушений.

### *Характеристики модели*

Вероятностные модели могут давать разные выходные данные при тех же самых входных данных. Стохастическая модель исходит из того, что поведение агентов или воздействие среды не может быть описано или известно с точностью, поэтому эти факторы характеризуются не какими-то точными значениями, а областью (множеством) возможных значений и вариантов. Таким образом, разные выходные данные при идентичных входных данных определяются вероятностью и случайностью поведения агентов и влияния среды. Так, в примере с зависимостью количества правонарушений от числа нарядов на территории стохастический элемент в модели – это то, насколько происходит изменение количества правонарушений при данном изменении количества нарядов. Это может быть большее или меньшее значение изменения числа правонарушений. Каждый прогон, запуск процесса моделирования приводит к результату, который может отличаться от результата следующего запуска модели. Поэтому и относиться к этому результату каждого запуска модели следует как всего лишь одному из множества других результатов запуска модели. Чтобы правильно интерпретировать результаты моделирования, необходимо несколько запусков модели. Каждый запуск модели дает возможность представить один из вариантов развития моделируемой ситуации.

Неустраняемая *вариативность*, или вероятностная вариативность, означает, что результат в силу объективных факторов непредсказуемо изменяется. Неустраняемая вариативность означает объективную невозможность предсказать изменения. Реальность сама по себе является стохастической, содержит в себе значительный элемент случайности. В науке неустраняемая вариативность называется алеаторной (зависящей от случая) неопределенностью [6]. Все системы реального мира являются в сущности своей изменчивыми, переменными. Например, выделенные для выполнения служебных задач силы

могут по своему количеству случайным образом изменяться. Так, вследствие заболеваний, опозданий к месту несения службы, иных объективных причин личный состав, прибывший для несения службы, может быть количественно меньше, чем планировалось. Учитывая изменчивость и случайность, создать детерминистическую модель для таких сложных систем невозможно. Однако изменчивость не означает невозможность предсказать процессы. Невозможно предсказать точное состояние, но сохраняется возможность определить разброс значений, диапазон значений и возможные варианты и направления развития.

Сложность и многофакторность действительности, с одной стороны, и ограниченность наших знаний, с другой стороны, определяют еще одну характеристику моделирования. Невозможно установить все причины, которые могут повлиять на моделируемую систему. *Неопределенность* – это проблема моделирования, обусловленная дефицитом информации об объекте, неполнотой информации. Например, неопределенность может быть обусловлена неполнотой информации о том, на основе чего, каких критериев осуществляется расстановка нарядов при несении службы. Если специалист, осуществляющий моделирование, все же проведет опрос командного состава, выяснит критерии расстановки нарядов, правила, которых всегда придерживаются, то эта неопределенность будет снижена или даже устранена. Однако даже доскональное изучение вопроса не позволяет выявить всех критериев той же самой расстановки нарядов. Всегда остаются такие факторы, которые могут влиять на управление силами и средствами органов внутренних дел, – интуиция, невербализируемые причины и пр. В отличие от вариативности и изменчивости, которые не могут быть устранены специалистом, осуществляющим моделирование, неопределенность можно исключить, проведя дальнейшую работу с объектами моделирования и более полное их изучение. Неопределенность, которую все же не удалось исключить, как правило, влечет то, что к объекту применяют несколько моделей для разных значений параметра. Следует учитывать, что только изучение дополнительных фактов способно исключить неопределенность и позволить выбрать из альтернативных вариантов ту модель, которая лучше описывает объект.

Точность модели зависит от того, какие результаты она выдает. Результаты могут носить качественный и количественный характер. Примером качественного характера результатов может быть указание на то, увеличится или уменьшится количество правонарушений на обслуживаемой территории, без указания конкретных величин. Модель

определяет лишь направление. Если модель стохастическая, то также можно определить погрешность модели – насколько большой разброс значений выдает моделирование при нескольких ее запусках. Если, с одной стороны, для определения *точности* модели необходимо сравнить выдаваемые ею значения с теми, что имеют место в действительности, то, с другой стороны, для оценки *погрешности* в сравнении с действительностью нет необходимости. Поэтому, чтобы оценить погрешность, необходимы несколько запусков модели и анализ степени разброса значений. Модель может иметь небольшую погрешность (малый разброс значений), но при этом быть неточной – если ее результаты существенно отличаются от того, что происходит в действительности.

#### *Оперативные и стратегические модели*

Моделирование может быть ориентировано на специальные задачи (и поэтому носит оперативный характер) и на общие задачи (стратегическое моделирование). Тактические модели – это модели среднего уровня.

Оперативное моделирование исходит из известных долговременных и среднесрочных процессов, осуществляющихся в организации (объекте моделирования). Эти долговременные и среднесрочные процессы могут быть выявлены, например, в рамках стратегического и тактического моделирования. Оперативное моделирование предполагает, что закономерности, управляющие долговременными процессами, не будут изменяться, поэтому в модель можно заложить константы долговременных процессов. Так, если рассматривать деятельность территориального ОВД в течение недель или месяцев, то такие факторы внешней среды, как экономические, социальные, демографические процессы, можно рассматривать как неизменные, как константу, без флуктуаций или изменения динамики. Решения, носящие стратегические и тактические последствия, рассматриваются как не имеющие последствий или влияния на результат моделирования. Если, например, будет сокращен срок пребывания иностранных граждан в России, то при построении модели на несколько недель это решение никак не скажется, потому что такой показатель, как число правонарушений, совершаемых гражданами иностранных государств, не изменится. Таким образом, это стратегическое решение (сокращение срока пребывания иностранных граждан в России) не имеет последствий для модели. Операционная модель позволяет сэкономить ресурсы моделирования, специалисту не надо будет включать в модель комплекс долговременных и среднесрочных процессов. Появляется возможность сосредоточиться

на повышении точности моделирования краткосрочных процессов. Существует два случая, когда операционная модель все же должна учитывать стратегические и тактические решения, – обратная связь и пограничные условия.

Пограничные условия – это моделирование того периода времени, в течение которого осуществляется реализация стратегического или тактического решения. Например, моделирование деятельности нарядов патрульно-постовой службы в тот период, когда вступает в действие законодательная норма об ограничении пребывания несовершеннолетних в ночное время суток. Оперативная модель должна будет учесть параметр, который первоначально не был связан с деятельностью нарядов патрульно-постовой службы полиции (ППСП), – нахождение несовершеннолетних без сопровождения родителей на улице в ночное время. Такая модель не может не учитывать стратегическое для моделируемой ситуации решение – новый состав правонарушения.

Если все же в моделировании приходится учитывать стратегические решения, то это уменьшает точность модели, хотя делает ее более гибкой. Таким образом, выбор, учитывать или нет стратегические и тактические решения, – это вопрос компромисса точности и гибкости модели. Стратегические модели, которые учитывают масштабные изменения, стратегические решения (то же самое касается и тактических моделей) более гибкие, но менее точные.

Специалист, осуществляющий построение стратегической модели и стратегическое моделирование, должен находиться вне моделируемой ситуации, не быть затронутым соответствующими процессами, находиться за пределами моделируемого объекта. Важно иметь возможность отвлечься от процессов, происходящих в объекте (например, в организации, которая моделируется). Стратегическое моделирование предполагает, что организация может быть лучше, чем она есть в настоящее время. Человеку, погруженному в дела организации, трудно преодолеть текущий дискурс, естественную консервативность в приверженности установившемуся порядку данной организации.

Существует два подхода в стратегическом моделировании. При первом подходе (прямой подход) акцент делается на отработке и анализе сценариев развития ситуаций, к которым приводят те или иные условия. Процессуальный (транзитный) подход нацелен на анализ возможных переходных этапов между текущей ситуацией и будущим, желаемым состоянием. Последний подход дает возможность при известных начальных условиях и

известных и желаемых конечных условиях (то, к чему необходимо стремиться) попытаться «проложить» путь, переход, план мероприятий, чтобы от начальных условий перейти к нужному, ожидаемому результату. Первый же подход, прямое моделирование – это метод моделирования с открытым концом, он носит незавершенный, сквозной характер. Главная задача прямого моделирования – исследование новых возможностей и вариантов развития ситуации. Он применяется тогда, когда нет потребности в поиске пути от текущего состояния к желаемому будущему состоянию.

В практике моделирования принято при прямом стратегическом подходе рассматривать несколько вариантов. Во-первых, рассматривают действие модели при наиболее вероятных условиях, во-вторых, рассматривают особые условия (например, условия, связанные с определенным интересом), и на этих условиях проверяется поведение модели. При последнем подходе среди особых условий, которые закладываются в модель, как правило, выбирают: 1) наиболее неблагоприятные условия и обстоятельства, 2) наиболее благоприятные условия и обстоятельства и 3) сильно отличающиеся условия и обстоятельства. Вариант с наиболее неблагоприятными условиями и обстоятельствами позволяет оценить риски. Наиболее благоприятные условия и обстоятельства показывают возможности моделируемой организации, то, чего можно в принципе достигнуть при наиболее эффективной организации деятельности. Сильно отличающиеся обстоятельства, закладываемые в модель, дают возможность оценить имеющиеся ресурсы.

Транзитивное моделирование начинается с описания текущего состояния, описания первоначального поведения агентов исходя из текущей ситуации. Когда проверяется поведение модели, по мере отсчитывания времени, по мере того как модель продвигается по временной шкале, увеличивается изменчивость, вариативность поведения агентов. Первоначальное поведение хорошо известно, поскольку при моделировании описывается то, что реально происходит, что можно проверить на практике. Кроме того, для вероятностных моделей по мере продвижения модели в будущее рост изменчивости также приводит к разнообразным вариантам развития событий.

Таким образом, прямое моделирование требует меньше начальных условий и данных по сравнению с транзитивной моделью.

Транзитивная модель, при которой осуществляется поиск путей из начального состояния в желаемое, проверяется в действии несколько раз, чтобы тщательно рассмотреть различные пути. Очевидно, существует закономерность: чем более узок диапазон возможной активности агентов, тем меньше вероятность, что желаемое состояние может быть достигнуто. Если мы в качестве желаемой цели устанавливаем стремление увеличить долю раскрытых преступлений в отделе полиции на 10 % и при этом у нас существует ограничение на повышение штатной численности органов дознания только на 5 % и ограничение на повышение числа привлекаемых к охране общественного порядка сотрудников только на 7 %, то модель может показать, что такой рост числа раскрываемых преступлений при текущих условиях невозможен.

Также ограничивающим условием являются требования, установленные законодательством. Например, права и обязанности полиции не позволяют нам достичь желаемой цели при моделировании любыми средствами. Транзитивная модель, в отличие от прямой модели, привязана к условиям текущей ситуации, а эти условия – какой организация является в данный момент, какую активность осуществляют агенты – исключают изменчивость.

*Компоненты симуляции*

Агенты – это компоненты принятия решения. Агенты в моделировании – это некоторое множество правил или типовых вариантов поведения, которые позволяют агентам выступать как системы со входом и выходом или как подсистемы, реагирующие на воздействие и в свою очередь изменяющие среду. Таким образом, агенты – это компонент моделируемой системы, который позволяет ей адаптироваться и действовать определенным образом. Другим компонентом системы, который также позволяет моделируемой системе адаптироваться и реагировать, являются структурные изменения в системе, изменения связей между агентами. Агент описывается как некоторое множество атрибутов (свойств) и поведенческих характеристик. Атрибуты определяют то, чем агент является.

Описание агента «Сотрудник, привлекаемый к охране общественного порядка»

| Атрибуты   | Поведение                 |
|------------|---------------------------|
| Должность  | Патрулирование            |
| Звание     | Опрос граждан             |
| Классность | Пресечение правонарушений |
|            | Оказание помощи гражданам |

Описание агента «Патрульная группа»

| Атрибуты                          | Поведение  |
|-----------------------------------|--|
| Личный состав (численность)       | Патрулирование                                     |
| Наличие автотранспортных средств  | Опрос граждан                                      |
| Обслуживаемая территория          | Пресечение правонарушений                          |
| Рискоустойчивость (границы риска) | Оказание помощи гражданам                          |
|                                   | Составление процессуальных документов (протоколов) |

С учетом того, что в качестве агентов могут выступать различные компоненты, при моделировании организации создается многоуровневая модель организации, ее нижним уровнем выступают в качестве агентов сотрудники, которые, взаимодействуя друг с другом, образуют следующий уровень модели – патрульную группу.

Если одни атрибуты агента носят простой характер, например, звание, то другие атрибуты являются многофакторными и, в свою очередь, определяются в нескольких вложенных друг в друга уровнях.

В агентском моделировании эти многофакторные, сложные атрибуты могут развиваться и изменяться с течением времени при симуляции. Эти изменяющиеся атрибуты часто выступают как функции опыта агента.

Рискоустойчивость (Risk tolerance) – это мера того, насколько субъект готов допустить риск, чтобы получить необходимый результат или насколько сильно различаются возможные итоги или результаты деятельности субъекта. Так, при высокой рискоустойчивости субъект готов совершать такие действия, которые могут иметь очень широкий диапазон результатов. Например, чтобы обеспечить поимку преступника в дежурные сутки, руководитель территориального органа может направить значительную часть имеющихся сил и средств на его поимку, сократив личный состав на других участках, находящихся в его зоне ответственности. Это может привести не только к тому, что поимка преступника будет осуществлена с гораздо большей степенью вероятности, но и к тому, что вероятность совершения в этот момент других серьезных происшествий, которые могут остаться без надлежащего реагирования, будет существенно увеличена. В этом примере мы видим широкий диапазон результата, соответственно, высокий показатель рискоустойчивости. Этот диапазон включает множество вариантов развития событий. Крайними точками этого диапазона являются следующие ситуации: 1) в лучшем случае на других участках ничего не произойдет, и в то же время преступник, на ко-

торого были отвлечены силы, будет пойман; 2) в худшем случае и преступник не будет пойман, и сокращение личного состава на других участках приведет к осложнению оперативной обстановки на них без должного реагирования полиции. При низком показателе рискоустойчивости диапазон возможных результатов после применения руководителем определенных мер сужен. Руководитель не готов рисковать, чтобы задержать преступника в дежурные сутки за счет сокращения личного состава на других участках. Это понижает вероятность поимки преступника, но одновременно понижает вероятность осложнения оперативной обстановки на других участках [7]. При этом рискоустойчивость следует рассматривать как атрибут, как то, что объективно характеризует агента. Так, наряд ППСИ имеет большую рискоустойчивость, более склонен к рискованным действиям, чем патрульная группа. Чем выше организационный уровень, тем меньше склонность к риску, поскольку если неудачный выбор наряда может быть подстрахован другими нарядами, ошибки могут быть компенсированы другими нарядами и резервом, то на более высоком организационном уровне возможности маневрирования силами уменьшаются и резервов может и не быть. Если вся патрульная группа была брошена с определенным риском на поимку в течение дежурных суток, то заменить ее на обслуживаемой территории будет практически невозможно.

**Обсуждение и заключения**

Методы моделирования находят применение в разных областях управления (государственное управление, военное дело, промышленность, коммерция). В современных условиях моделирование и исследование операций позволяют применить научные методы к комплексным проблемам, возникающим в связи с управлением большими системами, образованными сложными связями между людьми, механизмами, ресурсами и материалами, потоками финансовых средств в разных областях управления. В рамках этого подхода разрабатывается концептуальная модель системы, предполагающая учет

в качестве параметров также и таких факторов, как различные последовательности протекания процессов, выбор альтернативных вариантов, степень риска. Все это позволяет прогнозировать и сравнивать результаты различных альтер-

нативных решений, стратегий и управленческих решений. Это помогает управленческому персоналу применить научную методологию к выбору стратегии действий.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Taylor P.E., Huxley S.J. A break from tradition for the San Francisco Police: patrol officer scheduling using an optimization-based decision support system // *Interfaces*. 1989. № 19.
2. Curtin K.M. Hayslett-McCall K., Qiu F. Determining optimal police patrol areas with maximal covering and backup covering location models // *Networks and Spatial Economics*. 2010. № 10.
3. Mitchell P.S. Optimal selection of police patrol beats // *The Journal of Criminal Law*. 1972. № 63 (4).
4. D'Amico S.J., Wang S.J., Batta R., Rump C.M. A simulated annealing approach to police district design. Ресурс в сети Интернет *Operations Research*. 2002. № 29 (6).
5. Aly A.A., Litwhiler D.W. Police briefing stations: a location problem // *AIE Transactions* (0569-5554). 1979. № 11.
6. Berleant D., Cheong M.-P., Chu C., Guan Y., Kamal A., Ferson S. and Peters J.F. Dependable Handling of Uncertainty // *Reliable Computing*. 2003. № 9.
7. Raiffa H. *Decision Analysis: Introductory Lectures on Choices under Uncertainty*. Reading, Mass.: Addison-Wesley 1970.



**Об авторе:** Курлович Павел Николаевич, кандидат философских наук, доцент кафедры административного права, административной деятельности и управления органов внутренних дел Казанского юридического института МВД России

e-mail: kurlovitsch@mail.ru

© Курлович П.Н., 2018

Статья получена: 25.05.2018. Статья принята к публикации: 19.09.2018.

Статья опубликована онлайн: 26.09.2018.

**About the author:** Kurlovich Pavel N., Candidate of Philosophy (Research Doctorate), Associate Professor of the Department of Administrative Law, Administrative Activity and Management of Internal Affairs Agencies of the Kazan Law Institute of MIA of Russia

e-mail: kurlovitsch@mail.ru

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

The author has read and approved the final manuscript.