

УДК 303.7:615.015.6

DOI 10.17150/2500-4255.2019.13(4).535-546

## КОГНИТИВНАЯ МОДЕЛЬ «РАСПРОСТРАНЕНИЕ НАРКОМАНИИ»

А.П. Суходолов<sup>1</sup>, В.А. Маренко<sup>2</sup>, А.М. Бычкова<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Российская Федерация

<sup>2</sup> Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН, г. Омск, Российская Федерация

<sup>3</sup> Ассоциация юристов России, г. Иркутск, Российская Федерация

### Информация о статье

Дата поступления  
22 февраля 2019 г.

Дата принятия в печать  
2 августа 2019 г.

Дата онлайн-размещения  
23 августа 2019 г.

### Ключевые слова

Когнитивное моделирование;  
модель; когнитивная карта;  
имитационный эксперимент;  
наркомания

### Финансирование

Исследование выполнено  
при поддержке программы  
фундаментальных научных  
исследований СО РАН № 1.5.1, проект  
№ 0314-2016-0020

**Аннотация.** В статье рассмотрена проблема распространения наркомании в целях описания процесса исследования с применением метода когнитивного моделирования. Для реализации данной цели авторами сформулированы задачи, решение которых осуществляется в ходе когнитивного моделирования, включающего следующие этапы: построение проблемного поля, когнитивной карты в виде орграфа, согласование экспертных оценок взаимовлияния факторов, формирование экспертных правил на основе причинно-следственных рассуждений, а также проведение имитационного эксперимента. В целях осуществления первого этапа когнитивного моделирования проведен обзор научных статей по проблеме, который позволил выявить совокупность влияющих факторов. С применением этапов когнитивного моделирования построена когнитивная модель «Распространение наркомании», управляющими факторами которой служат такие концепты, как «состояние жилищно-коммунальной сферы», «профессиональная занятость», «степень криминализации общества», «организация досуга населения», «профилактические мероприятия». В качестве целевого фактора обозначено «распространение наркомании». Адекватность сформированной когнитивной структуры проверяется системной характеристикой «чувствительность» с помощью имитационного эксперимента, который воссоздает подобие реальности в лабораторных условиях. В ходе аналитических процедур установлены экспертные оценки взаимовлияния факторов и сформулированы экспертные правила. Сформированная когнитивная карта в виде взвешенного орграфа представляется каркасом проблемы, воздействуя на различные точки которого можно наблюдать изменение ситуации как целостного механизма. Имитационный эксперимент проведен с применением программного средства Microsoft Excel, результаты которого соответствуют логике рассуждений. Указано, что, несмотря на то что упрощенная когнитивная карта содержит пять факторов, влияющих на проблему, расширение их количества для построения более масштабной версии когнитивной модели будет способствовать более глубокому и всестороннему исследованию проблемы. Предлагаемая модель представляет собой перспективное направление для внедрения современных методов исследования наркотизации населения и распространения преступлений в сфере незаконного оборота наркотиков с применением технологии больших данных (Big Data).

## A COGNITIVE MODEL OF THE «SPREAD OF DRUG ABUSE»

Alexander P. Sukhodolov<sup>1</sup>, Valentina A. Marenko<sup>2</sup>, Anna M. Bychkova<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Baikal State University, Irkutsk, the Russian Federation

<sup>2</sup> Sobolev Institute of Mathematics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Omsk, the Russian Federation

<sup>3</sup> Association of Russian Lawyers, Irkutsk, the Russian Federation

### Article info

Received  
2019 February 22

Accepted  
2019 August 2

**Abstract.** The authors examined the problem of the spread of drug abuse and describe a research procedure based on the method of cognitive modeling. To achieve this, the authors formulated the problems that are solved through cognitive modeling, which includes the following stages: outlining the problem field, building a cognitive map in the form of an orgraph, coordinating expert evaluations of the mutual impact of various factors, working out expert rules based on the cause-and-effect

Available online  
2019 August 23

### Keywords

Cognitive modeling; model; cognitive map; imitation experiment; drug abuse

### Acknowledgements

The research is financially supported by the basic research support program of the Siberian Department of Russian Academy of Sciences № I.5.1, Project № 0314-2016-0020

speculations, and conducting an imitation experiment. The first stage of cognitive modeling included an overview of research publications on the problem, which allowed the authors to identify the set of contributing factors. Stages of cognitive modeling were used to build a cognitive model «The spread of drug abuse» with such influencing factors as «the condition of the dwelling and utilities sphere», «professional occupation», «degree of the society's criminalization», «organization of leisure activities and cultural work for the population», «prevention measures». The target factor was «the spread of drug abuse». The adequacy of the developed cognitive structure was verified by the systemic feature of «sensitivity» in the imitation experiment that recreates some semblance of reality in laboratory conditions. Analytical procedures were used to determine the expert evaluations of the mutual impact of factors and to work out expert rules. A cognitive map was developed in the form of a weighed orgraph, which was viewed as the framework of the problem where it was possible to observe the changes in the overall holistic situation by influencing its various points. The imitation experiment was conducted using Microsoft Excel, and its results agree with the logics of speculations. It is stated that although the simplified cognitive map includes five factors that influence the problem, increasing their number to build a more large-scale version of the cognitive model will contribute to deeper and more comprehensive research of the problem. The presented model is a promising area for the application of modern methods of researching the spread of drug abuse and spread of crimes in the sphere illegal drug trade with the use of Big Data technology.

### Введение

Всевозможные аспекты проблемы распространения наркомании изучаются специалистами различных сфер деятельности: философами, социологами, медиками, психологами и другими экспертами. От успехов в борьбе с наркоманией напрямую зависит национальная безопасность любого государства. Цель работы — исследование обозначенной проблемы с применением когнитивного моделирования, которое является междисциплинарным научным направлением, объединяющим различные науки с целью активизации мыслительных процессов и помощи исследователям в фиксации представлений об изучаемом объекте в виде формальной субъективной модели. Решение проблем с применением когнитивного моделирования позволяет учитывать когнитивные аспекты, в которые включаются процессы восприятия, мышления, познания, объяснения и понимания [1]. Когнитивное моделирование акцентирует внимание на проблемах объяснения ситуации, прогнозирования и выбора необходимого решения из множества вариантов. Эмпирические исследования при когнитивном моделировании позволяют уточнять представления специалистов о проблеме, находить противоречия и повышать эффективность принимаемых решений [2].

Задачи исследования: формирование проблемного поля, построение когнитивной карты в виде схемы представлений субъектов об объекте исследования, или орграфа  $G = \langle V, E \rangle$ ,

где  $V$  — множество вершин,  $V_i \in V, i = 1, 2, \dots, k$ ;  $E$  — множество дуг. Дуги  $e_{ij} \in E, i, j = 1, 2, \dots, n$  соединяют вершины, или базисные факторы проблемного поля. Значениями дуг являются согласованные экспертные оценки взаимовлияния факторов. Экспертные правила формируются по схеме «если  $A$ , то  $B$ », где  $A$  — совокупность причин,  $B$  — следствие. Имитационный эксперимент как итерационная вычислительная процедура предназначен для воссоздания ситуации в лабораторных условиях и используется для формирования вариантов ее развития. Для расчета значений применяется уравнение

$$p_j(t+1) = \sum_{i=1}^n w(e_{ij}, e_i) p_i(t),$$

где  $p_j(t)$  — импульс, вносимый в вершину графа;  $w(e_{ij}, e_i)$  — экспертные оценки взаимовлияния факторов.

### Обзор научных публикаций

В рамках исследования распространения наркомании как зарубежными, так и российскими специалистами активно обсуждаются политические, экономические, юридические, социально-психологические и медицинские аспекты проблемы, включающие реабилитацию и способы поддержки людей, ведущих здоровый образ жизни.

Приводится теоретическое осмысление происходящих изменений в сфере наркотизации для создания объяснительных моделей, позволяющих разрабатывать технологии профи-

лактики наркомании и контроля наркоситуации. Несмотря на некоторые позитивные изменения и снижение отдельных показателей заболеваемости наркоманией, ситуация с распространением наркотиков в России остается стабильно сложной. Отмечено усугубление ситуации в сфере незаконного оборота наркотических средств, увеличение числа преступлений, совершенных в состоянии наркотического опьянения [3]. Рассмотрена борьба с наркоманией на законодательном уровне. Уголовное законодательство стран — участниц ЕвразЭС в сфере противодействия незаконному обороту наркотиков характеризуется сближением правовых норм. За склонение к потреблению наркотических средств в Республике Беларусь предусмотрено наказание в виде ареста или ограничения свободы на срок до пяти лет или лишения свободы на тот же срок. В РФ аналогичные преступные действия наказываются ограничением свободы на срок до трех лет, либо арестом на срок до шести месяцев, либо лишением свободы на срок от трех до пяти лет. В новом УК Республики Казахстан предусматривается наказание штрафом в размере до 4 тыс. месячных расчетных показателей, либо исправительными работами в том же размере, либо ограничением свободы на срок до четырех лет, либо лишением свободы на тот же срок. Таким образом, можно вести речь о сходстве уголовных законодательств [4]. Значительное распространение наркомании — свидетельство нравственного и культурного неблагополучия современного общества. Основную работу правоохранительных органов необходимо направить на борьбу с внешней наркоугрозой. На фоне агрессивного наркотрафика афганского героина особую актуальность приобретает поток новых синтетических психоактивных веществ, что способствует дальнейшей наркотизации населения и неизбежно ведет к росту наркопреступности [5]. Разрабатывается антинаркотическая программа, которая разграничивает задачи между структурами разных ведомств. Борьбой с наркобизнесом и незаконным хранением наркотиков занимаются правоохранительные органы, наркоманией как болезнью — медицинские учреждения, мониторингом качества жизни, факторов риска для состояния здоровья населения, уровня распространения наркотизма и наркомании — медицинские и аналитические центры, первичной профилактикой наркомании — учреждения медицины, образования и культуры, спортивные

организации и общественные объединения [6]. Профилактика борьбы с наркоманией среди молодежи должна включать не только пропаганду здорового образа жизни и демонизацию наркотиков, но и профилактические меры по целенаправленному положительному воспитанию молодежи, включая и коллективные ценности общества, и семейную политику. Важнейшим механизмом успеха в борьбе с наркотиками следует считать эффективную социально-экономическую политику страны в целом [7]. В стране фактически отсутствует специальная служба, которая занималась бы трудовыми и бытовыми проблемами лиц, отбывших наказание в местах лишения свободы, страдающих наркоманией. Нет и служб, осуществляющих ресоциализацию бывших осужденных, которая была бы направлена на приобретение социальных ценностей, моральных норм и знаний, выявление и развитие индивидуальных способностей, создание условий для формирования поведенческих моделей, обеспечивающих устойчивую социализацию. Необходимо их создавать [8]. Наука объясняет потребление наркотиков, с одной стороны, как одну из форм гедонизма, а также ухода человека от житейских невзгод, от старого и надоевшего, нового, но непонятного, с другой стороны, как элемент традиционного образа жизни в обществах, где наркомания носит бытовой характер. Для большинства современных обществ потребление наркотиков — один из элементов молодежной субкультуры. В целях профилактики наркомании разработана памятка для работников полиции, педагогов, медиков, родителей, работников специализированных детских учреждений о признаках наркотического опьянения. Приведен положительный пример борьбы с наркоманией — деятельность екатеринбургских фондов «Город без наркотиков», «XXI век без наркотиков» и др., которые, действуя на общественных началах, играют важную роль в борьбе с наркоманией не только в Екатеринбурге, но и за его пределами [9]. Заставлять человека быть здоровым и счастливым бесперспективно, а надеяться на то, что человек, прошедший реабилитацию, кардинально поменяет свой образ жизни, друзей, знакомых, привычки, наивно. Нужна убедительная информация о преимуществе ведения здорового образа жизни от тех людей, которым человек доверяет или относится с уважением. Определенные надежды в этом плане связаны с волонтерскими организациями, способными увлечь за собой без

видимого психологического насилия, оказывать помощь в постановке цели и определении путей ее достижения [10]. Программа, обеспечивающая системный подход к решению проблемы профилактики употребления наркотических средств с учетом особенностей студенческой молодежи и окружающего их социума, состоит из нескольких направлений: 1) создание условий для осознания обучающимися социальной значимости своей будущей профессии; 2) разработка комплекса мероприятий для развития уважения к традициям российского государства, города, учебного заведения и гражданской позиции каждого человека; 3) создание условий для развития творческих способностей студентов; 4) содействие студентам в формировании здорового образа жизни; 5) создание условий для формирования правовой культуры и ответственности за собственные действия. Каждое направление сопровождается перечнем мероприятий, способствующих его реализации [11]. Для антинаркотической пропаганды широко используется социальная реклама. Российское профессиональное сообщество рекламистов выделяет два подхода к созданию социальной рекламы. В рамках жесткого подхода используются изображения последствий наркотизации, материалы судебно-медицинских экспертиз, ссылки на опыт жертв, мотивы утраченного. В рамках мягкого подхода дается позитивная мотивация, актуализируются положительные эмоции, в тексте отсутствует акцент на проблему. Предлагается на центральных каналах и центральных улицах размещать социальную рекламу с преобладанием позитива, а на локальных каналах, во дворах, школах и поликлиниках использовать все методы, в том числе устрашающие. Не должно быть только рекламы с неоднозначным посылом и неясным подтекстом [12]. Как профилактическое средство наркомании должна использоваться адаптивная функция религии, которая может обеспечить примирение личности с социальной средой, дать возможность преодолеть отчуждение. С помощью религии и религиозной организации человек может найти работу, преодолеть личностные проблемы, мешавшие ощущать себя гармоничным элементом социума, утешиться и получить психологическую поддержку в неблагоприятные периоды жизни [13]. Полностью искоренить наркоманию невозможно, но можно ее ограничить с помощью различных профилактических средств. Средства таковы:

1. Проверка на факт употребления наркотиков. Для выявления зависимых людей принято распоряжение «Об утверждении Порядка проведения социально-психологического тестирования лиц, обучающихся в общеобразовательных организациях и профессиональных образовательных организациях, а также в образовательных организациях высшего образования».

2. Создание социально-психологических служб, целью которых является воспитание путем популяризации здорового образа жизни, создание социальной рекламы и ряд других мер.

3. Развитие спорта как средства сохранения и укрепления здоровья. Положительный пример — возрождение Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» [14].

Действия по профилактике наркомании предполагают борьбу на разных уровнях — от международного до уровня конкретного предприятия. Международные программы распространяют опыт, обеспечивают методическое руководство национальными программами, способствуют обмену информацией и опытом. На национальном уровне программы включают такие компоненты, как профилактика, лечение, реабилитация, контроль за соблюдением законодательства. На региональном уровне антинаркотическая политика реализуется антинаркотическими комиссиями в субъектах РФ посредством разработки и осуществления антинаркотических программ. На муниципальном уровне действуют муниципальные антинаркотические комиссии, осуществляющие деятельность в соответствии с антинаркотическими планами. На уровне конкретного предприятия предлагается антинаркотическую работу проводить при условии причастности к ней всех сотрудников [15]. Разрабатываются различные инструменты, способствующие оперативной работе с соответствующей информацией. Создана информационная система прогнозирования заболеваемости ВИЧ-инфекцией и инъекционной наркоманией по Чувашской Республике, алгоритм которой содержит три этапа: 1) анализ наличия зависимости между исследуемыми показателями; 2) построение регрессионной модели, отражающей исследуемую зависимость; 3) расчет прогнозируемых значений и оценка их достоверности. Использование математических моделей прогнозирования является полезным инструментом для специалистов в сфере общественного здоровья, занимающихся планирова-

нием профилактических мероприятий. С помощью разработанной модели можно проводить расчеты предстоящих уровней заболеваемости на длительную перспективу [16]. Оздоровление наркоситуации в молодежной среде является одной из приоритетных задач Управления по контролю за оборотом наркотиков ГУ МВД России по Кемеровской области. Для оперативной работы с соответствующей информацией создана и успешно функционирует система учета данных по учреждениям массового досуга молодежи и о мероприятиях органов наркоконтроля как важной составляющей информационного сопровождения процесса поддержки принятия управленческих решений [17]. Разработана информационная система с использованием нейронных сетей, которая позволяет рассчитать риск употребления наркотиков по персональным данным, включающим демографическую информацию и другие показатели. Отличительная особенность данной системы в том, что сбор данных и отображение результатов происходят через веб-интерфейс [18].

К настоящему моменту в мире накоплен огромный опыт по внедрению мер антинаркотической политики, который в адаптированном варианте можно применять и в российской действительности. В основе решения проблемы лежит четыре направления деятельности: пропаганда здорового образа жизни, усиление работы правоохранительных органов, ужесточение мер контроля за распространением наркотиков и лечение пациентов современными методами с последующей реабилитацией. Особый акцент необходимо сделать на информативно-воспитательной работе с молодежью: вызывать у подростков негативное отношение к употреблению вредных веществ, создавать мотивацию и повышать интерес к занятиям спортом, музыкой, обучению и т.д. [19].

В последние годы за рубежом для исследования зависимости от наркомании создаются все более сложные модели, которые сначала проходят апробацию в лабораторных условиях на животных, а затем используются для лечения больных наркоманией. В литературе приводятся результаты наблюдений за животными, которые показали наличие индивидуальной изменчивости в употреблении наркотических веществ в ответ на наказание [20]. Изучение аспектов наркомании продемонстрировало, что у многих индивидов развивается привыкание к наркотикам, но немногие становятся зависимы-

ми. С применением статистических методов обнаружена корреляция между развитием наркомании у людей и стрессовыми событиями в их жизни. Но механизм такого феномена не установлен [21]. Построена модель процесса внутреннего контроля человека за употреблением наркотиков от насыщения до их поиска в случае отсутствия насыщения. Приводятся результаты статистического исследования, которые показали, что после продолжительного приема наркотиков их уровень потребления коррелирует с поведением, связанным с их поиском, и внутренним состоянием человека [22].

Наркомания считается одной из угроз национальной безопасности в азиатских странах. Высокий уровень рецидивов наркомании и растущее число случаев зависимости показывают, что существующие средства лечения не очень эффективны. Лучшей моделью лечения представляется сочетание различных методов духовной психотерапии. Предпринимаются попытки интегрировать в терапевтический процесс концепцию духовной терапии и религиозные убеждения [23]. Приводятся результаты исследования альфа-ритмов электроэнцефалограммы (ЭЭГ) мозга в группах здоровых людей, героиновых и реабилитированных наркоманов. Установлено, что по сравнению со здоровыми людьми имелась значительная нерегулярность сигналов ЭЭГ мозга наркоманов. Кроме того, зафиксированы аномальные изменения сигналов мозга и у реабилитированных наркоманов [24]. Производился статистический анализ эмоционального контроля наркоманов в экспериментальной и контрольной группах с применением программного средства SPSS. В экспериментальной группе по итогам эмоционального контроля проводилось соответствующее лечение. Результаты сравнения показали отсутствие существенных различий в импульсивности, но степень толерантности в экспериментальной группе после лечения значительно выше, чем в контрольной [25]. Обсуждается системный характер вмешательства специальной службы в жизнь наркозависимых людей. Динамика взаимодействия группы поддержки и наркоманов очень сложная и неоднозначная. Получены негативные результаты интервенционного проекта, в котором работали 70 чел., так как большинство участников группы поддержки сами стали наркоманами. Негативные результаты обсуждаются для того, чтобы обеспечить более глубокое понимание процесса вмешательства в жизнь наркозависи-

мых людей [26]. Анализируются различные подходы к социальной реабилитации наркоманов. Предложена ступенчатая модель процесса восстановления и формирования трезвого мышления у них и окружающей среды. Указаны эффективные средства реабилитации: формирование мотивации к трезвой жизни, поддержка со стороны терапевтического сообщества, работа над изменением модели поведения, привлечение многопрофильной команды как формы сопровождения и контроля к социальной реабилитации [27]. Описан комплекс программ социального предпринимательства в странах ЕС, в которых основное внимание уделялось занятости реабилитированных наркоманов. Анализ содержит рекомендации по совершенствованию практической деятельности социального предпринимательства, направленные на улучшение интеграции реабилитированных наркоманов в общество [28]. Обсуждаются причины неудачного опыта интеграции реабилитированных наркоманов в общество. Существовала надежда, что государственные инвестиции в социальные предприятия окажутся достаточным средством их развития, но конкуренция при реализации продукции и разные цели участников проекта оказались серьезными препятствиями, не оставляющими шансов на успех [29]. Проведено тестирование наркоманов на информированность о вреде наркомании с помощью разработанной трехмерной шкалы. Измерение информированности включает различные аспекты знаний и их применение для анализа, синтеза и оценки. В эксперименте участвовало 317 чел. Эксперимент подтвердил валидность и надежность исследования, а также его значимость как профилактического мероприятия [30]. Исследуются взаимосвязи между когнитивными способностями людей и наркозависимостью. Цель исследования — сравнение утраты когнитивных компонентов у зависимых и не страдающих зависимостью людей. Когнитивные нарушения как неспособность к успешному выполнению повседневных задач связаны с отвлекаемостью и памятью. Для анализа данных использовалось программное средство MANOVA. Установлено, что забывчивость у зависимых людей значительно выше, чем у людей, не связанных с наркоманией. Высказана гипотеза, что отказаться от наркомании не позволяет именно нарушение когнитивных функций [31]. Изучались свойства личности наркоманов — уровень привязанности, тревожности и

самооценки. Проведено сравнение результатов исследования между двумя группами. Установлено, что опиатные наркоманы по сравнению с испытуемыми контрольной группы менее уверены и более озабочены, а также имеют высокий уровень привязанности и низкую самооценку [32]. Исследовано влияние профилактических мероприятий учебного характера на число рецидивов путем сравнения результатов в экспериментальной и контрольной группах. В рамках статистического анализа с использованием пакета SPSS определялась корреляция между намерением не употреблять наркотики и профилактическими мероприятиями. Результаты показали полезность учебных программ для профилактики рецидивов [33].

Для исследования процесса распространения наркомании нами применено когнитивное моделирование, которое развивается как междисциплинарное научное направление, объединяющее теорию познания, теорию искусственного интеллекта и другие дисциплины. Процесс когнитивного моделирования включает следующие этапы: построение проблемного поля из факторов, влияющих на исследуемую проблему; формирование когнитивной карты в виде орграфа; согласование экспертных оценок взаимовлияния факторов; формирование экспертных правил, а также проведение имитационного эксперимента. Решение исследуемой проблемы осуществляется с привлечением методов, учитывающих когнитивные аспекты исследователей, включающие процессы восприятия, мышления, объяснения, опыт и интуицию. Процесс когнитивного моделирования ориентирован на активизацию интеллектуальных ресурсов специалиста для фиксации представлений о проблемной ситуации в виде формальной модели, конструирования гипотезы о поведении исследуемой системы и прогноза ее развития [34].

#### **Построение когнитивной модели**

С применением этапов когнитивного моделирования построена когнитивная модель «Распространение наркомании», управляющими факторами которой служат концепты, указанные на рис. 1: «состояние жилищно-коммунальной сферы», «профессиональная занятость», «степень криминализации общества», «организация досуга населения», «профилактические мероприятия». Целевой фактор — «распространение наркомании».

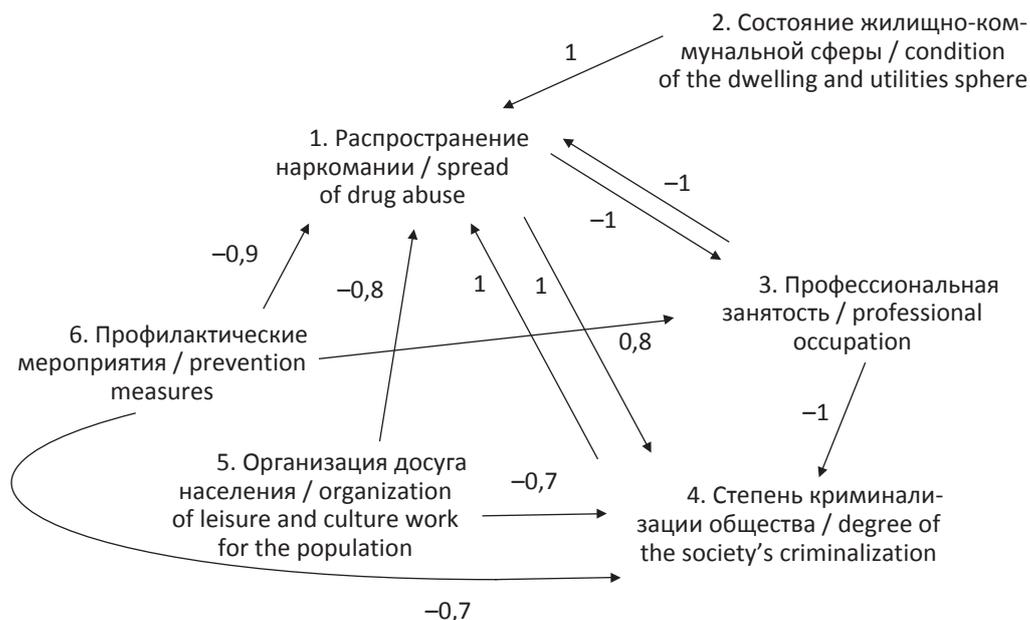


Рис. 1. Упрощенная когнитивная карта проблемы

Fig. 1. Simplified cognitive map of the problem

Цифры со знаком «минус» около стрелок показывают обратно пропорциональную зависимость между базисными факторами проблемы (чем больше один фактор, тем меньше другой). Положительные значения отражают прямо пропорциональную зависимость (чем больше один фактор, тем больше и другой).

Выявленные существенные факторы, влияющие на проблему, представляются совокупностью элементов. Например, к элементам фактора «досуг населения» (5) относятся работа библиотек в вечернее время, реализация различных спортивных интересов и хобби, проведение дискотек и т.д. Фактор «профилактические мероприятия» (6) включает такие элементы, как оперативность реагирования правоохранительных органов, наличие доступ-

ной психологической помощи, качественное медицинское обслуживание, степень доступности наркотических веществ, борьба с алкоголизмом и т.д.

Адекватность сформированной когнитивной структуры проверяется системной характеристикой «чувствительность» с помощью имитационного эксперимента, который воссоздает подобие реальности в лабораторных условиях.

**Результаты имитационного эксперимента**

Проведен анализ взаимосвязей, дуги орграфа 1-3 и 4-1. Если величина связи между факторами 4 и 1 равна 1, а между факторами 1 и 3 равна -1, то когнитивная структура нестабильна. Наблюдается экспоненциальный резонанс (рис. 2).

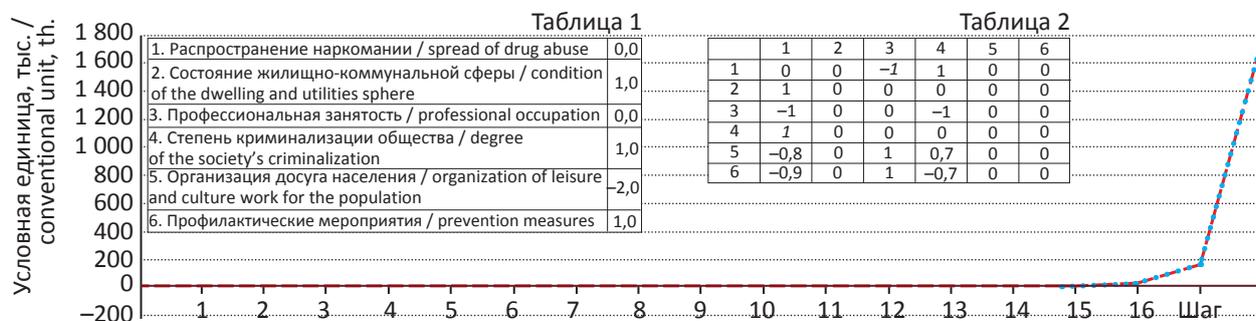


Рис. 2. Иллюстрация экспоненциального резонанса

Fig. 2. Illustration of exponential resonance

На рис. 2 в табл. 1 дан перечень факторов с их номерами, в табл. 2 приведена матрица смежности, в которой отражены величины взаимосвязей между факторами. Если уменьшить величину связи между факторами 4 и 1 до значения 0,1, то наблюдается также нестабильная структура — линейный резонанс (рис. 3, пунктиром обозначены значения целевого фактора).

Если связь между факторами 4 и 1 равна 0,1, а между факторами 1 и 3 равна -0,5, то когнитивная структура стабильна и может быть использована для дальнейшего анализа развития ситуации на объекте исследования (рис. 4, пунктиром обозначены значения целевого фактора).

В результате анализа взаимосвязи между базисными факторами начальной когнитивной модели изменены. За основу принят второй вариант когнитивной карты, которая отличается от первой величинами дуг между факторами 4 и 1, 1 и 3 (рис. 5).

Увеличив значение импульса в вершину орбита «организация досуга» до 5 условных еди-

ниц (рис. 6, пунктиром обозначены значения целевого фактора), получаем вариант развития ситуации, которому соответствует уменьшение целевого фактора «распространение наркомании» по сравнению с начальным импульсом в -2 условные единицы (см. рис. 4).

Дальнейшие результаты имитационного эксперимента подтвердили рассуждения экспертов о том, что существенными управляющими факторами ситуации «распространение наркомании» являются факторы «состояние жилищно-коммунальной сферы», «профессиональная занятость», «степень криминализации общества», «организация досуга населения» и «профилактические мероприятия».

**Заключение**

Упрощенная когнитивная карта содержит всего пять факторов, влияющих на проблему. Планируется расширение их количества для построения более масштабной версии когнитивной модели, которая будет способствовать более глубокому и всестороннему исследованию проблемы.

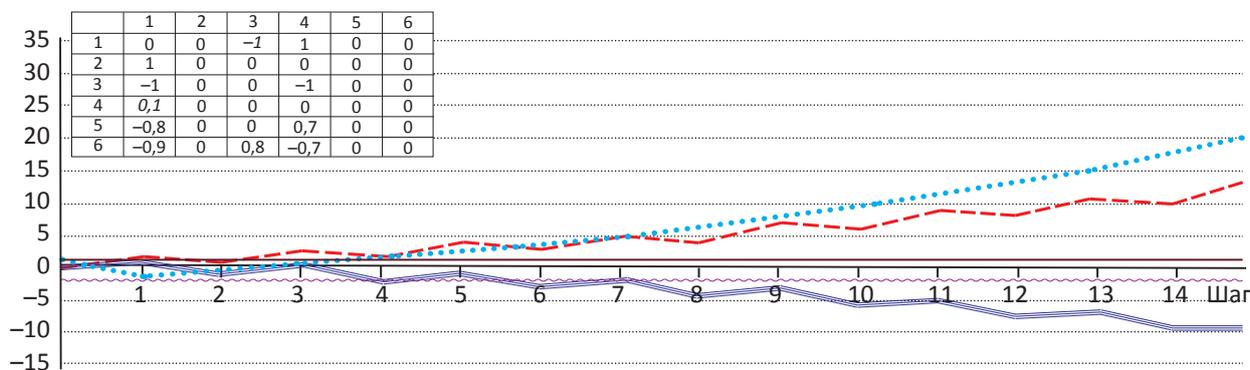


Рис. 3. Иллюстрация линейного резонанса

Fig. 3. Illustration of linear resonance

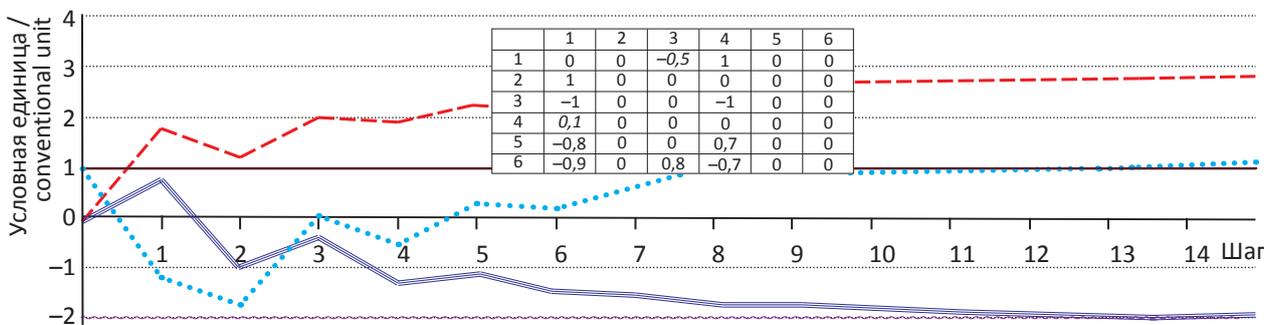
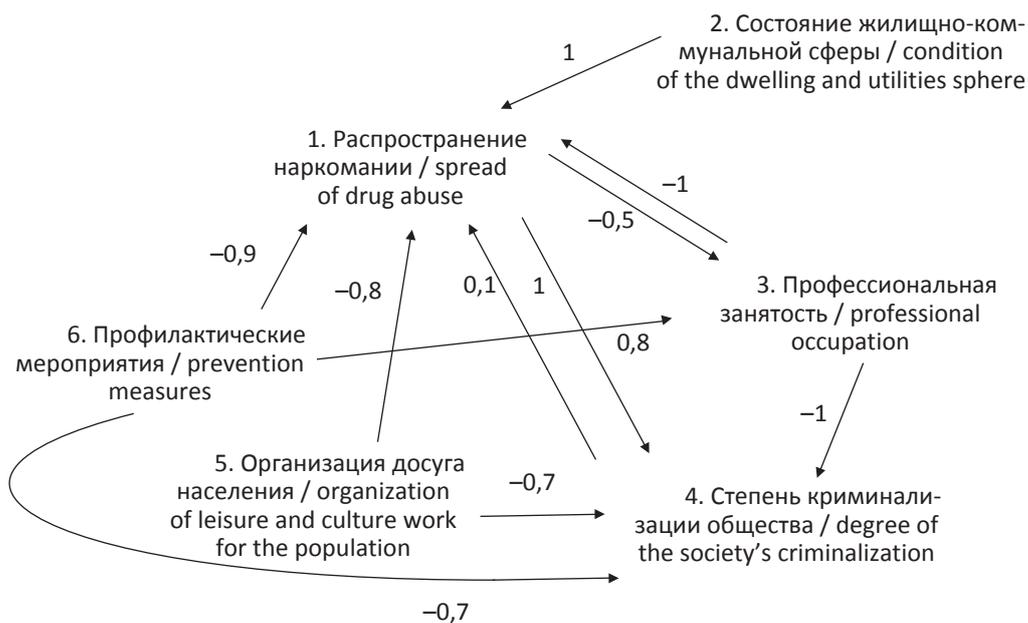
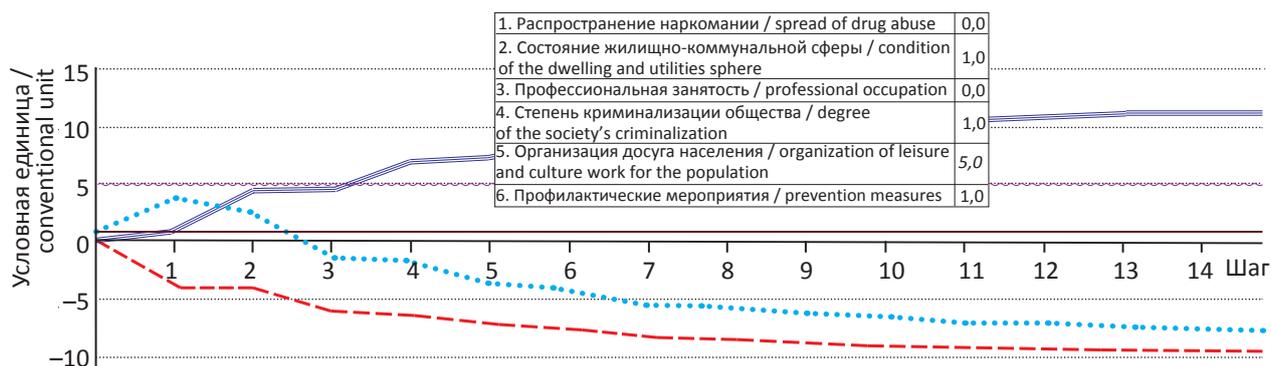


Рис. 4. Стабильная когнитивная структура

Fig. 4. A stable cognitive structure



**Рис. 5. Второй вариант когнитивной карты**  
**Fig. 5. The second version of the cognitive map**



**Рис. 6. Результат имитационного эксперимента со значением импульса 5 условных единиц, вносимого в управляющий фактор «организация досуга»**  
**Fig. 6. Results of the imitation experiment with the value of impulse equaling 5 conditional units in the influencing factor «organization of leisure and culture work for the population»**

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Прокопчук Ю.А. Когнитивное моделирование на основе принципа предельных обобщений: методология, задачи, приложения / Ю.А. Прокопчук // Искусственный интеллект. — 2011. — № 3. — С. 82–93.
2. Axelrod R. Structure of Decision. The Cognitive Maps of Political Elites / R. Axelrod. — Princeton : Princeton Univ. Press, 1976. — 405 p.
3. Позднякова М.Е. Новые тенденции наркотизации как риски социетального характера / М.Е. Позднякова, В.В. Брюно // Вестник института социологии. — 2018. — Т. 9, № 1 (24). — С. 115–139.
4. Никитина О.В. О некоторых аспектах уголовной ответственности стран — участниц ЕвразЭС за преступления в сфере противодействия незаконному обороту наркотиков / О.В. Никитина, Н.А. Селяков // Вестник международного Института управления. — 2017. — № 2 (144). — С. 34–36.
5. Богданов А.В. Борьба с наркоманией и ее влияние на национальную безопасность России / А.В. Богданов, Е.Н. Хазов // Вестник Московского университета МВД России. — 2015. — № 11. — С. 46–50.
6. Гибадуллина А.В. Аспекты комплексного межведомственного взаимодействия по профилактике наркотизма и наркомании среди молодежного контингента / А.В. Гибадуллина, Л.С. Рычкова, Н.И. Махнина // Вестник совета молодых ученых и специалистов Челябинской области. — 2016. — Т. 4, № 4 (15). — С. 29–33.
7. Харсеева В.Л. Факторы, порождающие наркоманию среди молодежи, и способы их преодоления / В.Л. Харсеева // Общество: социология, психология, педагогика. — 2015. — № 6. — С. 17–20.

8. Лутцева К.В. Факторы, обуславливающие рост рецидива преступлений среди лиц, больных наркоманией / К.В. Лутцева // Уголовная юстиция. — 2017. — № 1 (9). — С. 21–25.
9. Пантюхина Г.А. Наркомания в России в конце XX — начале XXI в.: причины возникновения и распространения / Г.А. Пантюхина // Историческая и социально-образовательная мысль. — 2017. — Т. 9, № 4-2. — С. 66–74.
10. Шинкевич В.Е. Охват населения досуговыми учреждениями как фактор профилактики наркомании. Эффективность ресоциализации наркозависимых / В.Е. Шинкевич // Евразийский союз ученых. — 2015. — № 2-4 (11). — С. 37–39.
11. Николаева И.С. Профилактика наркомании в образовательной среде / И.С. Николаева, З.Н. Шульга // Инновационное развитие профессионального образования. — 2016. — № 3 (11). — С. 83–84.
12. Брусенская Л.А. Убеждение и манипуляция в контексте правовой культуры (на материале социальной антинаркотической рекламы) / Л.А. Брусенская, Э.Г. Куликова // Правовая культура. — 2018. — № 1 (32). — С. 70–77.
13. Зыкин Д.В. Терапевтическая функция православной церкви в борьбе с наркоманией / Д.В. Зыкин // Философия сегодня : материалы 2-й межвуз. студ. науч. конф. (Иркутск, 31 марта 2016 г.). — Иркутск, 2016. — С. 125–132.
14. Крутой А.Н. Комплекс «ГТО» как способ борьбы с наркоманией среди молодежи в России / А.Н. Крутой // Безопасность, личность, общество: социально-правовые аспекты : материалы Всерос. круглого стола. — Санкт-Петербург, 2016. — С. 124–128.
15. Нестеров В.Н. Общие принципы организации социальной работы по профилактике употребления наркотических средств на производстве / В.Н. Нестеров // Ученые записки Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского. Социология. Педагогика. Психология. — 2016. — Т. 2 (68), № 4. — С. 33–41.
16. Никитин В.В. Прогнозирование заболеваемости ВИЧ-инфекцией и наркоманией на региональном уровне на основе эконометрического анализа / В.В. Никитин, В.А. Табаков // Медицинский альманах. — 2017. — № 1 (46). — С. 118–122.
17. Инденко О.Н. Информационная система управления базой данных учета мест массового досуга молодежи / О.Н. Инденко // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. — 2017. — Т. 5, № 8-2 (34-2). — С. 53–56.
18. Пинчук Я.И. Информационная система для расчета риска употребления наркотиков по персональным данным / Я.И. Пинчук, О.Р. Параскевуполо, И.М. Белова // Иннов : электрон. науч. журн. — 2018. — № 7 (40). — URL: <https://www.innov.ru/science/tech/informatsionnaya-sistema-dlya-rasch>.
19. Осетров Г.В. Можно ли победить наркоманию в России? / Г.В. Осетров // Новая наука: Опыт, традиции, инновации. — 2015. — № 4-2. — С. 73–78.
20. Brown R.M. Reframing addiction: habit, choice, cues and compulsivity / R.M. Brown, H.B. Madsen // Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry. — 2018. — Vol. 87, pt. A. — P. 1–2.
21. Early life adversity potentiates expression of addiction-related traits / T.J. Hynes, C.S. Thomas, A.S. Zumbusch [et al.] // Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry. — 2018. — Vol. 87. — P. 56–67.
22. Clemens K.J. An extended history of drug self-administration results in multiple sources of control over drug seeking behavior / K.J. Clemens, N.M. Holmes // Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry. — 2018. — Vol. 87. — P. 48–55.
23. A literature review of spiritual psychotherapy using Quran recitation in the treatment of drug addiction / M.Z.M. Amin, A. Salaeh, M. Yahya, Z.I. Musa // Advanced Science Letters. — 2017. — Vol. 23, iss. 5. — P. 4865–4868.
24. Nonlinear dynamic analysis of resting EEG alpha activity for heroin addicts / Q. Zhao, B. Hu, W. Lin, Z. Li // Bioinformatics and Biomedicine (BIBM) : IEEE International Conference (Shenzhen; China; 15–18 Dec. 2016). — 2016. — № 7822577. — P. 533–537.
25. Ju S.-J. Effects of emotional control program for drug addicts / S.-J. Ju, Y.-S. Kim, G.-Y. Kang // Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems. — 2017. — Special iss. 10. — P. 91–97.
26. The social work services in screening process of compulsory treatment interventions in addicts in Iran: A content analysis study / A. Moghanibashi-Mansourieh [et al.] // Asian Social Work and Policy Review. — 2018. — Vol. 12, iss. 2. — P. 86–93.
27. Social rehabilitation of drug addicts in Russia: Problems of organization at the current stage and prospects for further development / O.L. Potrikeeveva, N.G. Suprun, S.N. Ispulova, E.V. Oleynik // Man in India. — 2017. — Vol. 97, iss. 11. — P. 489–500.
28. Frleta A. Comparative analysis of social entrepreneurship programmes as drivers of employment for rehabilitated addicts in Croatia and other EU countries / A. Frleta, Z. Babić // Hrvatska Revija Za Rehabilitacijska Istrazivanja. — 2018. — Vol. 54, iss. 1. — P. 103–122.
29. Peng G. Government-Nonprofit Collaboration: Social Enterprise Participates in Drug Addicts' Social Integration / G. Peng // China Nonprofit Review. — 2017. — Vol. 9, iss. 1. — P. 135–154.
30. 3D scale for awareness, Attitude, Stigma of Addiction / N. Potas, S.S. Erçetin, M. Yilmaz, S.N. Açıkalın // Studies on Ethno-Medicine. — 2016. — Vol. 10, iss. 2. — P. 156–165.
31. Azaraeen S. Comparison of cognitive failures in addicts and non addicts / S. Azaraeen, S. Memarian. — DOI: 10.1109/COGSCI.2015.7426663 // 6<sup>th</sup> International Conference of Cognitive Science (ICCS). — 2015. — P. 8–12.
32. Bonevski D. Attachment style, self-esteem and manifest anxiety in patients undergoing treatment for opiate addiction / D. Bonevski, L. Ignjatova, A. Naumovska // Heroin Addiction and Related Clinical Problems. — 2016. — Vol. 18, iss. 1. — P. 31–36.
33. Relapse preventative intervention among Iranian addicts based on theory of planned behavior results / M.-M. Alavijeh, B.K. Matin, F. Jalilian, F. Hamzeh // Research Journal of Applied Sciences. — 2016. — Vol. 11, iss. 4. — P. 138–143.
34. Когнитивный подход в управлении / З.К. Авдеева, С.В. Коврига, Д.И. Макаренко, В.И. Максимов // Проблемы управления. — 2007. — № 3. — С. 2–8.

#### REFERENCES

1. Prokopchuk J.O. Cognitive Modelling Based on the Principle of Limiting Generalizations: Methodology, Objectives, and Applications. *Iskusstvennyi intellekt = Artificial Intelligence*, 2011, no. 3, pp. 82–93. (In Russian).

2. Axelrod R. *Structure of Decision. The Cognitive Maps of Political Elites*. Princeton University Press, 1976. 405 p.
3. Pozdnyakova M.E., Bruno V.V. The Societal Risk in the New Tendencies for Increasing Drug Use. *Vestnik instituta sotsiologii = Bulletin of the Institute of Sociology*, 2018, vol. 9, no. 1 (24), pp. 115–139. (In Russian).
4. Nikitina O.V., Selyakov N.A. On some aspects of criminal liability of Eurasian Economic Union's member states for crimes in the sphere of counteracting illegal drug trade. *Vestnik mezhdunarodnogo Instituta upravleniya = Herald of the International Institute of Management*, 2017, no. 2 (144), pp. 34–36. (In Russian).
5. Bogdanov A.V., Khazov E.N. The Fight against Drug Addiction and its Impact on Russia's National Security. *Vestnik Moskovskogo universiteta MVD Rossii = Bulletin of Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia*, 2015, no. 11, pp. 46–50. (In Russian).
6. Gibadullina A.V., Rychkova L.S., Monina N.I. Aspects of Interagency Cooperation on Drug Prevention and Drug Addiction among the Youth Contingent. *Vestnik soveta molodykh uchenykh i spetsialistov Chelyabinskoi oblasti = The Council of Young Scientists and Specialists of the Chelyabinsk Region*, 2016, vol. 4, no. 4 (15), pp. 29–33. (In Russian).
7. Kharseeva V.L. The Factors Affecting Drug Addiction of Young People, and the Ways of Overcoming Them. *Obshchestvo: sotsiologiya, psikhologiya, pedagogika = Society: Sociology, Psychology, Pedagogics*, 2015, no. 6, pp. 17–20. (In Russian).
8. Luttseva K.V. Factors affecting the growth of recidivism among drug addicts. *Ugolovnaya yustitsiya = Russian Journal of Criminal Law*, 2017, no. 1 (9), pp. 21–25. (In Russian).
9. Pantyukhina G.A. Drug Addiction in Russia in the Late 20<sup>th</sup> – Early 19<sup>th</sup> Centuries: Causes of Emergence and Spread. *Istoricheskaya i sotsial'no-obrazovatel'naya mysl' = Historical and Social-Educational Ideas*, 2017, vol. 9, no. 4-2, pp. 66–74. (In Russian).
10. Shinkevich V.E. The availability of leisure and culture facilities to the population as a factor of drug abuse prevention. The effectiveness of re-socialization of drug addicts. *Evrasiiskii soyuz uchenykh = Eurasian Union of Scientists*, 2015, no. 2-4 (11), pp. 37–39. (In Russian).
11. Nikolaeva I.S., Shulga Z.N. Drug Addiction Prophylaxis in the Educational Environment. *Innovatsionnoe razvitiye professional'nogo obrazovaniya = Innovative Development of Vocational Education*, 2016, no. 3 (11), pp. 83–84. (In Russian).
12. Brusenskaja L.A., Kulikova J.G. Persuasion and Manipulation in the Context of Legal Culture (on the Material of Social Anti-Drug Advertising). *Pravovaya kul'tura = Legal Culture*, 2018, no. 1 (32), pp. 70–77. (In Russian).
13. Zykin D.V. The therapeutic function of the orthodox church in counteracting drug abuse. *Filosofiya segodnya. Materialy 2-i mezhvuzovskoi studencheskoi nauchnoi konferentsii (Irkutsk, 31 marta 2016 g.)* [Philosophy Today. Materials of the 2<sup>nd</sup> Inter-University Students' Research Conference, Irkutsk, March 31, 2016]. Irkutsk, 2016, pp. 125–132. (In Russian).
14. Krutoi A.N. Complex «ГТО» 109 as a Way of Struggle Against Narcotism Among Youth in Russia. *Bezopasnost', lichnost', obshchestvo: sotsial'no-pravovye aspekty. Materialy Vserossiiskogo kruglogo stola* [Security, personality, society: socio-legal aspects. Materials of an All-Russian Round Table]. Saint Petersburg, 2016, pp. 124–128. (In Russian).
15. Nesterov V.N. General Principles of the Organization of Social Work on the Prevention of the Use of Narcotic Drugs in the Workplace. *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Sotsiologiya. Pedagogika. Psikhologiya = Scientific Notes of V.I. Vernadsky Crimean Federal University. Sociology. Pedagogy. Psychology*, 2016, vol. 2 (68), no. 4, pp. 33–41. (In Russian).
16. Nikitin V.V., Tabakov V.A. Forecast of Morbidity Rate with HIV Infection and Drug Addiction at the Regional Level Based on Econometric Analysis. *Meditsinskii al'manakh = Medical Almanac*, 2017, no. 1 (46), pp. 118–122. (In Russian).
17. Indenko O.N. Database Management Information System of Accounting Places of Mass Leisure Youth. *Aktual'nye napravleniya nauchnykh issledovaniy XXI veka: teoriya i praktika = Topical Directions of Research in the 21<sup>st</sup> century: theory and practice*, 2017, vol. 5, no. 8-2 (34-2), pp. 53–56. (In Russian).
18. Pinchuk Y.I., Paraskevopulo O.R., Belova I.M. Information System for Calculation of Risk of the Use of Drugs for Personal Data. *Innov: elektronnyi nauchnyi zhurnal = Innov: a Digital Research Journal*, 2018, no. 7 (40). Available at: <https://www.innov.ru/science/tech/informatsionnaya-sistema-dlya-rasch.> (In Russian).
19. Osetrov G.V. Is it possible to overcome drug abuse in Russia? *Novaya nauka: opyt, traditsii, innovatsii = New Science: Experience, Traditions, Innovations*, 2015, no. 4-2, pp. 73–78. (In Russian).
20. Brown R.M., Madsen H.B. Reframing addiction: habit, choice, cues and compulsivity. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 2018, vol. 87, pt. A, pp. 1–2.
21. Hynes T.J., Thomas C.S., Zumbusch A.S., Samson A. [et al.]. Early life adversity potentiates expression of addiction-related traits. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 2018, vol. 87, pp. 56–67.
22. Clemens K.J., Holmes N.M. An extended history of drug self-administration results in multiple sources of control over drug seeking behavior. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 2018, vol. 87, pp. 48–55.
23. Amin M.Z.M., Salaeh A., Yahya M., Musa Z.I. A literature review of spiritual psychotherapy using Quran recitation in the treatment of drug addiction. *Advanced Science Letters*, 2017, vol. 23, iss. 5, pp. 4865–4868.
24. Zhao Q., Hu B., Lin W., Li Z. Nonlinear dynamic analysis of resting EEG alpha activity for heroin addicts. *Bioinformatics and Biomedicine (BIBM) : IEEE International Conference (Shenzhen; China; 15–18 December 2016)*. 2016, no. 7822577, pp. 533–537.
25. Ju S.-J., Kim Y.-S., Kang G.-Y. Effects of emotional control program for drug addicts. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 2017, special iss. 10, pp. 91–97.
26. Moghanibashi-Mansourieh A., Fathi M., Barati Sedeh F., Deilamizade A., Puyan D. The social work services in screening process of compulsory treatment interventions in addicts in Iran: A content analysis study. *Asian Social Work and Policy Review*, 2018, vol. 12, iss. 2, pp. 86–93.
27. Potrikeeve O.L., Suprun N.G., Ispulova S.N., Oleynik E.V. Social rehabilitation of drug addicts in Russia: Problems of organization at the current stage and prospects for further development. *Man in India*, 2017, vol. 97, iss. 11, pp. 489–500.
28. Frleta A., Babić Z. Comparative analysis of social entrepreneurship programmes as drivers of employment for rehabilitated addicts in Croatia and other EU countries. *Hrvatska Revija Za Rehabilitacijska Istrazivanja*, 2018, vol. 54, iss. 1, pp. 103–122.

29. Peng G. Government-Nonprofit Collaboration: Social Enterprise Participates in Drug Addicts' Social Integration. *China Nonprofit Review*, 2017, vol. 9, iss. 1, pp. 135–154.

30. Potas N., Erçetin S.S., Yılmaz M., Açıkalın S.N. 3D scale for awareness, Attitude, Stigma of Addiction. *Studies on Ethno-Medicine*, 2016, vol. 10, iss. 2, pp. 156–165.

31. Azaraeen S., Memarian S. Comparison of cognitive failures in addicts and non addicts. *6<sup>th</sup> International Conference of Cognitive Science (ICCS)*, 2015, pp. 8–12. DOI: 10.1109/COGSCI.2015.7426663.

32. Bonevski D., Ignjatova L., Naumovska A. Attachment style, self-esteem and manifest anxiety in patients undergoing treatment for opiate addiction. *Heroin Addiction and Related Clinical Problems*, 2016, vol. 18, iss. 1, pp. 31–36.

33. Alavijeh M.-M., Matin B.K., Jalilian F., Hamzeh B. Relapse preventative intervention among Iranian addicts based on theory of planned behavior results. *Research Journal of Applied Sciences*, 2016, vol. 11, iss. 4, pp. 138–143.

34. Avdeeva Z.K., Kovriga S.V., Makarenko D.I., Maximov V.I. Cognitive Approach in Control. *Problemy upravleniya = Control Sciences*, 2007, no. 3, pp. 2–8. (In Russian).

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

*Суходолов Александр Петрович* — проректор по науке Байкальского государственного университета, профессор, г. Иркутск, Российская Федерация; e-mail: science@bgu.ru.

*Маренко Валентина Афанасьевна* — старший научный сотрудник Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН, кандидат технических наук, доцент, г. Омск, Российская Федерация; e-mail: marenko@ofim.oscsbras.ru.

*Бычкова Анна Михайловна* — член Ассоциации юристов России, эксперт Федеральной службы РФ по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций, кандидат юридических наук, доцент, г. Иркутск, Российская Федерация; e-mail: amb-38@mail.ru.

#### ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

Суходолов А.П. Когнитивная модель «Распространение наркомании» / А.П. Суходолов, В.А. Маренко, А.М. Бычкова // *Всероссийский криминологический журнал*. — 2019. — Т. 13, № 4. — С. 535–546. — DOI: 10.17150/2500-4255.2019.13(4).535-546.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

*Sukhodolov, Alexander P.* — Vice Rector for Research, Baikal State University, Professor, Irkutsk, the Russian Federation; e-mail: science@bgu.ru.

*Marenko, Valentina A.* — Senior Researcher, Sobolev Institute of Mathematics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Ph.D. in Technical Sciences, Ass. Professor, Omsk, the Russian Federation; e-mail: marenko@ofim.oscsbras.ru.

*Bychkova, Anna M.* — Member, Association of Russian Lawyers, Expert, Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Media, Ph.D. in Law, Ass. Professor, Irkutsk, the Russian Federation; e-mail: amb-38@mail.ru.

#### FOR CITATION

Sukhodolov A.P., Marenko V.A., Bychkova A.M. A cognitive model of the «spread of drug abuse». *Vserossiiskii kriminologicheskii zhurnal = Russian Journal of Criminology*, 2019, vol. 13, no. 4, pp. 535–546. DOI: 10.17150/2500-4255.2019.13(4).535-546. (In Russian).