

ІНФОРМАТИКА

УДК 519.715

doi: 10.31498/2225-6733.38.2019.181489

© Волощук С.А.¹, Смыков А.В.², Марченко И.Ф.³**МОДЕЛИРОВАНИЕ ИГРОВЫХ СТРАТЕГИЙ NO LIMIT HOLDEM (NLH) DOUBLE OR NOTHING (DON) ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ НАРУШЕНИЙ ПРАВИЛ ОНЛАЙН ГЕМБЛИНГА КЛИЕНТАМИ**

Рассмотрены различные виды игровых стратегий: равновесные по Нешу, Склански-Чубукову, стратегии «team play», гибридные, для которых построены математические модели и алгоритмы для программной реализации, основанные на деревьях решений. В результате выполнения работы программно реализован расчет на модельных ситуациях, выяснены области пространства игровых ситуаций, на которых возможно эффективно дифференцировать выбранную клиентом стратегию как стратегию, реализующую запрещенные приемы «team play», тем самым грубо нарушающую правила. Этот результат будет способствовать поддержке принятия более раннего и эффективного решения службой информационной безопасности оператора онлайн гемблинга об обнаружении «team play» в игровой среде. Это важный элемент политики информационной безопасности, декларируемый и реализуемый гемблинговыми операторами.

Ключевые слова: онлайн гемблинг, игровые стратегии, равновесие по Нешу, team play, пользовательское соглашение, дерево решений, статистические ошибки.

Волощук С.О., Смыков О.В., Марченко И.Ф. Моделювання ігрових стратегій NLH DON для виявлення порушень правил онлайн гемблінга клієнтами. Одним з найбільш серйозних видів порушення клієнтом користувальницької угоди з оператором, що надає послуги онлайн гемблінга в сегменті карткових ігор, є «team play» – змова між двома і більше учасниками для гри в кооперативі та отримання нечесної переваги. Ефективне виявлення порушення користувальницької угоди – важливе завдання в області виробничої діяльності служби інформаційної безпеки гемблінгової платформи. Розглянуто різні види ігрових стратегій: рівноважні за Нешем, Скланскі-Чубукова, стратегії «team play», гібридні, для яких побудовано математичні моделі і алгоритми для програмної реалізації, засновані на деревах рішень. На дереві гри виражені особливості зіткнення інтересів гравців через дії, які мають місце в даному форматі гри. При формуванні ігрових стратегій використовується модель незалежних фішок. В результаті виконання роботи програмно реалізований розрахунок на модельних ситуаціях, з'ясовані області простору ігрових ситуацій, на яких можливо ефективно диференціювати обрану клієнтом стратегію як стратегію, що реалізує заборонені прийоми «team play», тим самим грубо порушуючи правила. Цей результат буде сприяти підтримці прийняття більш раннього і ефективного вирішення службою інформаційної безпеки оператора онлайн гемблінга про виявлення «team play» в ігровому середовищі. Це важливий елемент політики інформаційної безпеки, декларований і реалізований гемблінговыми операторами – лідерами індустрії онлайн гемблінга: гарантувати кожному клієн-

¹ канд. физ.-мат. наук, доцент, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь, varanguah@gmail.com

² магистрант, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь, alex061093@gmail.com

³ канд. техн. наук, доцент, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь, irsab65@gmail.com

тові неухильне дотримання правил з боку інших учасників, тим самим забезпечити позитивну динаміку зміни своїх репутації і рейтингу, а, відповідно, ігрового та фінансового трафіку.

Ключові слова: онлайн гемблінг, ігрові стратегії, рівновага за Нешем, team play, угода користувача, дерево рішень, статистичні помилки.

S.O. Voloschuk, O.V. Smykov, I.F. Marchenko. Simulation of NLH DON game strategies for identifying violations of online gambling rules by clients. One of the most serious types of violation by a client of a user agreement with an operator providing online gambling services in the segment of card games is «team play» – a conspiracy between two or more participants to play in a co-op and receive an unfair advantage. The effective detection of user agreement violations is an important task in the field of production activities of the information security service of a gambling platform. Various types of game strategies are considered: Nash, Sklansky-Chubukov equilibrium, team play strategies, hybrid strategies for which mathematical models and algorithms for software implementation based on decision trees are built. The game tree expresses features of the conflict of interests of players through actions that take place in the game format under consideration. When forming game strategies, a model of independent chips is used. As a result of the work, the calculation was performed on model situations, the areas of the game situations space were clarified, on which it is possible to effectively differentiate the strategy chosen by the client as a strategy that implements the forbidden «team play» methods, thereby flagrantly breaking the rules. This result will help support the adoption of an earlier and more effective decision by the information security service of the online gambling operator to detect «team play» in the gaming environment. This is an important element of the information security policy declared and implemented by gambling operators – leaders of the online gambling industry: to guarantee strict compliance with the rules by other participants for each client, thereby ensuring positive dynamics in changing their reputation and rating, and, accordingly, game and financial traffic.

Keywords: online gambling, game strategies, Nash equilibrium, team play, user agreement, decision tree, statistical errors.

Введение. В последние 10-20-30 лет наблюдается взрывной рост IT индустрии [1], характеризующийся в т. ч. интенсивной сменой производственных форматов. Сегмент IT индустрии, работающий в формате реализации услуг онлайн гемблинга, сейчас один из самых перспективных и очень прибыльных направлений в арбитраже трафика. Например, The Stars Group Inc (TSGI) опубликовал финансовый отчет за 2018 год, в котором общая прибыль EBITDA составила более 920 миллионов долларов при доходе 2,54 млрд долларов, что на 6% и 14% больше показателей предыдущего 2017 года, соответственно [2]. С каждым годом становится все больше гемблинговых платформ, предлагающих весь спектр онлайн игровых услуг: казино, букмекерских ставок и карточных игр. Распределение по секторам услуг у TSGI: карточные игры – 35%, букмекер – 32%, казино, слоты и т. п. – 30% [2].

Платформы онлайн гемблинга – это сложно структурированные информационные системы (ИС) с большим числом производственных связей как внутри, так и вне ИС, и огромным (фантастическим по меркам 2000-х) количеством онлайн клиентов – более 110 млн. у TSGI. Взаимодействие с клиентами, обеспечение справедливой и сбалансированной игровой среды, регулировка вопросов нарушения правил оператора обеспечивается пользовательским соглашением (ПС) предоставления услуг онлайн-гемблинга [3]. Причем некоторые нарушения ПС несут в себе состав уголовного преступления, например, кардинг⁴ [4].

Одним из самых серьезных видов нарушения клиентом ПС с оператором, предоставляю-

⁴ Кардинг – вид мошенничества, при котором производится финансовая операция с использованием платежной карты (счета, электронного кошелька) или их реквизитов, не инициированная или не подтвержденная легальным владельцем. После успешного выполнения операции полученные деньги «отмываются» при получении онлайн услуг казино или карточных игр, а затем выводятся

щим услуги онлайн гемблинга в сегменте карточных игр, является «team play» (TP) – сговор между двумя и более участниками для игры в кооперативе и, соответственно, получения нечестного преимущества [3-5]. В покерных турнирах, например, формата Sit aNd Go (SNG) double or nothing (удвоение или ничего, DON) в No Limit Holdem (безлимитный Холдем, NLH) есть огромные возможности для получения такого преимущества, запрещенного правилами, и извлечения прибыли в ущерб другим игрокам и гемблинговому оператору. Эффективное выявление нарушений ПС является важной задачей в области производственной деятельности оператора онлайн гемблинга, решаемой службой информационной безопасности (СИБ), так как при недостаточном качестве работы СИБ неприемлемо повышается риск нанесения прямого ущерба добросовестным игрокам, соответственно, ухудшается репутация и рейтинг гемблинговой компании, понижается игровой и, соответственно, финансовый трафик [6].

Анализ последних исследований и публикаций. Обращаясь к ПС, следует отметить, что в разделе «Положение о несправедливом преимуществе» запрещена любая нечестная деятельность. Под данную формулировку попадают любые действия, включая действия, осуществляемые в сговоре с другими игроками, которые могут поставить 3-х лиц (т. е. игроков, не участвующих в подобной деятельности) в невыгодное по отношению к соперникам положение [3]. Выделяют основные виды деятельности клиентов, нарушающих пользовательское соглашение [4]: кардинг, бонусхантерство, мультиаккаунтинг, чипдампинг, использование ботов, майнинг, эксплуатация уязвимостей оператора, использование стороннего софта, манипуляция рейтингом, неэтичное поведение, извлечение данных игрового профиля, гостинг, баттонинг, сговор, в том числе TP. Каждое из этих нарушений может встречаться в разных категориях услуг онлайн гемблинга. Реализуя игровую стратегию TP, несколько оппонентов играют, кооперируя свои действия, в том числе зная комбинации [7] друг друга, причем использование такой стратегии, запрещенной правилами, может давать огромное преимущество над соперниками и прибыль на дистанции. Покер является индивидуальным видом спорта и интеллектуальной игрой, поэтому любые действия с целью помощи другому игроку запрещены. Участникам TP легче принимать решение в сложных ситуациях, так как кроме координации игровых стратегий они также знают стартовую комбинацию второго участника (две карты). Эта информация в ходе розыгрыша может чисто комбинаторно как незначительно увеличивать эффективность реализации некоторых игровых функций (успешнее блефовать, вскрывать чужие блефы и т. п.), так нести и критически важную информацию для принятия решений [5]. Признаки TP – агрессивная игра между двумя-тремя игроками на префлопе⁵ и пассивные линии розыгрыша между ними на постфлопе [8]. TP может быть реализован в абсолютно любой дисциплине: кэш, турниры, SNG. Был раскрыт грандиозный заговор с участием игроков из Китая [9]. Игроки действовали сообща, помогая друг другу увеличивать стэк. Мошенники, в основном, играли в турнирах формата DON с BI⁶ выше \$104. В итоге организацией было принято решение исключить дисциплину, в которой нарушители выиграли огромные суммы. Исходя из вышеизложенного, следует, что необходимо увеличивать эффективность существующих методов и инструментов, которые в т. ч. позволят проводить раннюю диагностику кооперативной игры, запрещенной ПС в игровой среде [6].

Постановка проблемы. Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы. Важная проблема, которая стоит перед СИБ оператора онлайн гемблинга на этапе проверки гипотез о нарушении клиентом (или группой клиентов) ПС, это эффективность. Такой набор клиентов (гипотез) формируется на 0-м предварительном этапе по различным маркерам, сигналах ИС о действиях клиента в ходе получения онлайн услуг, реализованных в автоматическом и полуавтоматическом режимах с разной степенью дискретизации по времени (в т. ч. PMB), основанных на различных критериях (финансовые, игровые, временные, и т. п.). При этом 0-й гипотезой (H_0) обычно является тезис «клиент X нарушил пункт ПС Y» (здесь пунктов нарушений может быть несколько и/или нарушение ПС реализовано несколькими клиентами), для TP H_0 – «клиенты $x_1, x_2 \dots x_n$ реализовали стратегию TP» при $n \geq 2$. Для доказательства или опровержения H_0 необходимо рассмотрение составных подтезисов, которые могут быть чисто стати-

⁵ Флоп – первые общие три карты, пре(пост)флоп – фаза торговли между игроками до(после) флопа

⁶ BI – buy in, вступительный взнос в турнир SNG

стическими гипотезами [10]. Для достижения оптимальной эффективности необходимо минимизировать долю статистических ошибок 1-го рода относительно проверки H_0 (минимизация статистических ошибок 2-го рода важная, но второстепенная задача, ее цена несравненно меньше), причем чем меньше будет момент времени формирования набора H_0 на 0-м этапе с минимально приемлемой долей ошибок первого рода, тем более ранняя диагностика будет проведена [11]. Оказать существенную поддержку в решении таких проблем может сравнение реализации игровых стратегий в рамках правил и стратегий TP с целью нахождения пространства спектров игровых ситуаций, в которых цена такого действия, реализованного по запрещенной стратегии TP, значительно превышает цену игрового действия в рамках правил, т.е. такого подмножества комбинаций участников TP, где можно будет уверенно дифференцировать нарушение ПС.

Цель работы. Рассмотреть различные виды игровых стратегий NLH SNG DON, используемые на лимитах $BI \leq 20$ евро: равновесные по Нешу [12], Склански-Чубукову [13], гибридные, стратегии «team play». Для игровых стратегий на модельных ситуациях построить математические модели и алгоритмы для программной реализации, основанные на деревьях решений. Найти пространства спектров игровых комбинаций, в которых МО действия TP значительно превышает МО игрового действия в рамках правил.

Изложение основного материала. В качестве базовых игровых стратегий взяты равновесные стратегии по Нешу – одни из самых успешных в современном NLH формате SNG низких лимитов $BI \leq 20$ евро. Равновесие по Нешу [12] – это принцип рационального поведения в теории некооперативных игр, где в качестве рациональных исходов рассматривается баланс МО выигрышей участников. Равновесные игровые стратегии по Нешу характеризуются тем, что отклонение от баланса МО выигрышей участников одним из игроков не может увеличить его выигрыша. В качестве оптимальных спектров для модельных ситуаций были взяты спектры, предложенные free ware для покера Simple Nesh. Для проверки правильности предлагаемых спектров написана программа для определения оптимальных спектров Push/Fold⁷, где спектры совпадали. Причем любое случайное отклонение стратегии по Нешу давало худший результат.

Математическая модель игровой стратегии формируется на основе деревьев решений [14], когда решения приходится принимать в условиях риска, неопределённости и исход событий зависит от вероятностей. На каждое решение влияют какие-то определённые факторы, и у каждого решения есть свои последствия, которым присущ вероятностный характер. Решения принимаются последовательно и на каждом ходу определяется какие игровые действия необходимо предпринять в соответствующем узле дерева. Математическая модель игровой стратегии задаёт процесс принятия решений так, что отображены каждое возможное игровое действие, предшествующие и последующие этим решениям действия или другие решения и последствия каждого конечного решения, каждое из которых принимается с учетом равновесия по Нешу [15]. На дереве игры выражены особенности столкновения интересов игроков через действия, которые имеют место в SNG DON NLH. Правила DON устанавливают последовательность вполне определённых ходов, где каждый ход соответствует выбору одной из множества альтернатив (в модельных ситуациях это действия Push/Fold). В ходе принятия решения нужно учитывать все предшествующие ходы и все возможные следующие ходы. Таким образом, каждое игровое действие зависит от многих факторов и имеет свою цену EV (expected value, ожидаемая прибыль). Если создать отвлечённое представление всех ходов игры и указать, какие выборы привели к каждому ходу, то можно узнать отвлечённую связь каждого хода со всеми другими ходами, которые повлияли на него или на которые он может повлиять. При моделировании в стратегии TP элемента Push/Fold строится дерево игры, где отображаются все варианты развития событий и их вероятности, идет подсчет конечных значений. В зависимости от выбранных игровых стратегий, анализируются результаты равновесной стратегии по Нешу и стратегии TP, которая максимизируют доход пары игроков, грубо нарушая при этом ПС.

При формировании игровых стратегий используется ICM (модель независимых фишек, Independent Chip Model) – это способ оценки Status quo игрока в зависимости от размера его

⁷ Fold – игровое действие «пас», push – игровое действие «ва-банк»

стека⁸, причем в общем случае вероятность занять более высокое место в турнире у игрока тем выше, чем больше у него в данный момент фишек [16]. Для оценки EV по ICM необходимо определить вероятность занять каждое из призовых мест, перемножить эти вероятности на вознаграждение за это место и сложить.

Пусть P_n – вероятность окончания турнира игроком на n-ом месте и R_n – вознаграждение за занятие места n. Тогда $EV = P_1 \cdot R_1 + P_2 \cdot R_2 + \dots + P_n \cdot R_n$, для турнира, в котором осталось n игроков [16].

На сформированной математико-алгоритмической базе можно реализовать модельную ситуацию «bubble»⁹, когда в турнире DON SNG NLH 6max¹⁰ осталось четыре игрока: CO, BU, SB, BB¹¹. Последовательность игровых действий: CO, BU, SB, BB, где CO «fold». Игроки на BU и BB реализуют стратегию TP с альтернативами Push/Fold, для которой на рис.1 приведено дерево решений. Здесь в узлах наименование позиций игроков CO, BU, SB, BB с альтернативами Push/Fold. S_i ($i = 1 \dots 12$) – игровые состояния, содержащие в себе информацию о размерах стеков и EV для всех участников после сравнения финальных комбинаций после завершения раздачи.

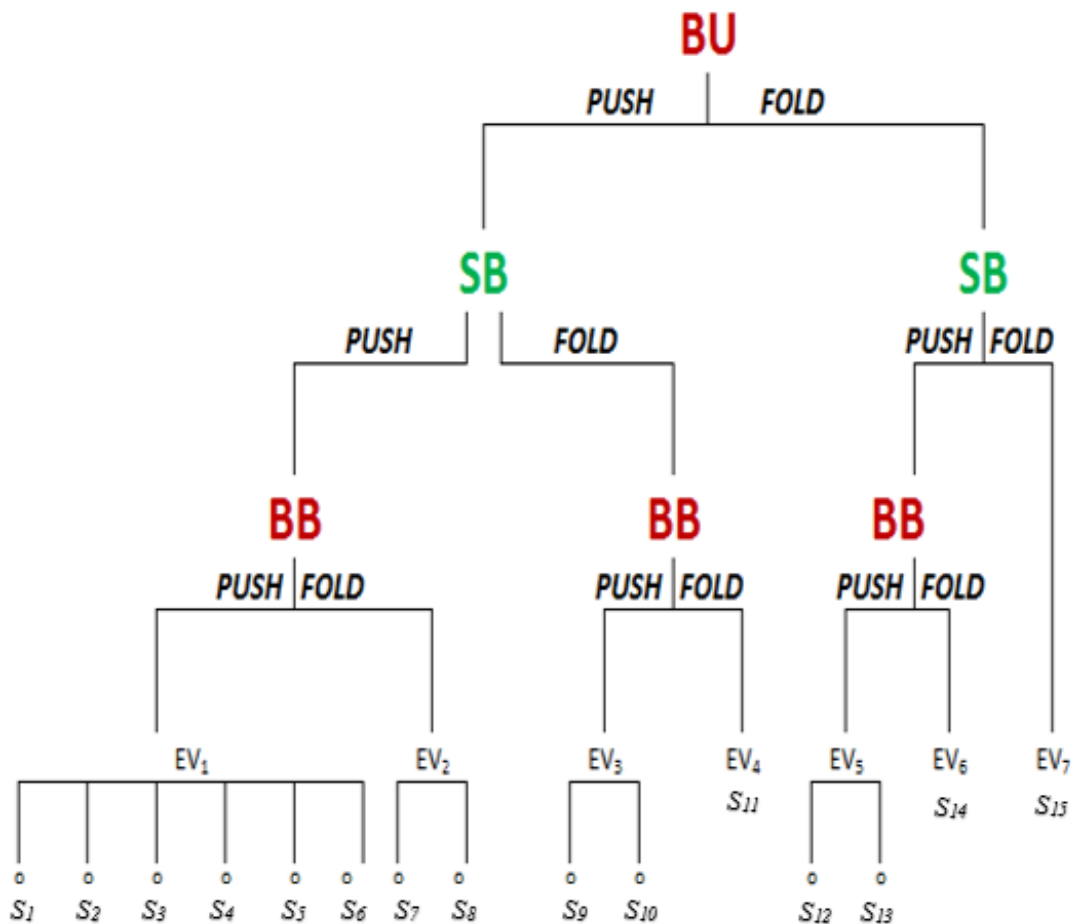


Рис. 1 – Дерево игровых решений. В узлах наименование позиций игроков CO, BU, SB, BB с альтернативами Push/Fold, S_i ($i = 1 \dots 12$) – игровые состояния, содержащие в себе информацию о размерах стеков и EV для всех участников после сравнения финальных комбинаций после завершения раздачи

⁸ Стек – количество турнирных фишек, находящихся в распоряжении игрока в данный момент времени

⁹ Bubble – (пузырь) фаза турнира, когда до получения призовых остается вылет 1 игрока, характеризуется сменой игровых стратегий относительно предыдущей фазы, когда критерием принятия решений становится получение призовых

¹⁰ 6max – 6 участников максимум в турнире данного формата

¹¹ CO, BU, SB, BB – позиция игроков за столом: CO – cut off, BU - button, SB – small blind, BB – big blind

Стеки игроков, игровые спектры, возможные частоты игровых действий задаются полуавтоматически. Например, при вводе 5% игрового спектра действие будет осуществляться только при комбинации, которая входит в топ 5% сильнейших комбинаций, отсортированных по убыванию на основании чисел Слански-Чубукова [13]. В банк собираются блайнды и анте. В программной реализации случай ничьи (равенство финальных комбинаций по силе) не рассматривается, так как префлоп EV учитывает это изначально. Рассчитывается EV для всех вариантов в случае, когда BU «fold». Выполняется перебор стартовых рук игроков TP. Для каждого распределения фишек, когда трое сделали пуш, умножаются EV игроков на вероятность выигрыша в конечном сравнении финальных комбинаций. Все возможные конечные состояния, которые зависят от распределения фишек в зависимости от первой, второй и третьей по силе комбинации, составляют полную группу событий. Рассчитываются конечные состояния на момент после пуша BU и SB, а также после пуша BU и BB и т. д. в соответствии с заданным деревом решений. На выходе конечной функции имеем переменную, которая хранит не только результаты, но и информацию о стартовых руках, а также параметры, по которым можно определить наилучшую кооперативную стратегию TP. Кроме этого может рассматриваться ситуация, когда участники TP знают карты друг друга.

Модельная ситуация при BI=20 евро рассматривается со следующими аргументами - позиция(стек): CO(4500) «fold», BU(450), SB(550), BB(500). BU принимает решение «Push» с 30% самых сильных своих комбинаций (переменная в программе Push_BU), параметры игровых стратегий¹²: call_SBvBU = 4%, call_BBvSBvBU = 0,45%, call_BBvBU = 9%, push_SB = 100%, call_BBvSB = 17%. Это оптимальные равновесные игровые спектры по Нешу. На рис. 2 (а) приведена зависимость EV от силы комбинации BU и BB, соответственно, которые отсортированы на основе чисел Слански-Чубукова. В случае реализации расчета EV при сортировке по равновесной силе комбинации результат существенно не отличается. По оси аппликат на рис. 2 (б) отложена цена игрового действия по равновесной стратегии в рамках правил - EV и запрещенной стратегии TP - EV(TP) в тех же координатах по осям абсцисс и ординат. На данном графике видны области комбинаций игроков, в которых можно получить наибольшее преимущество за счет TP.

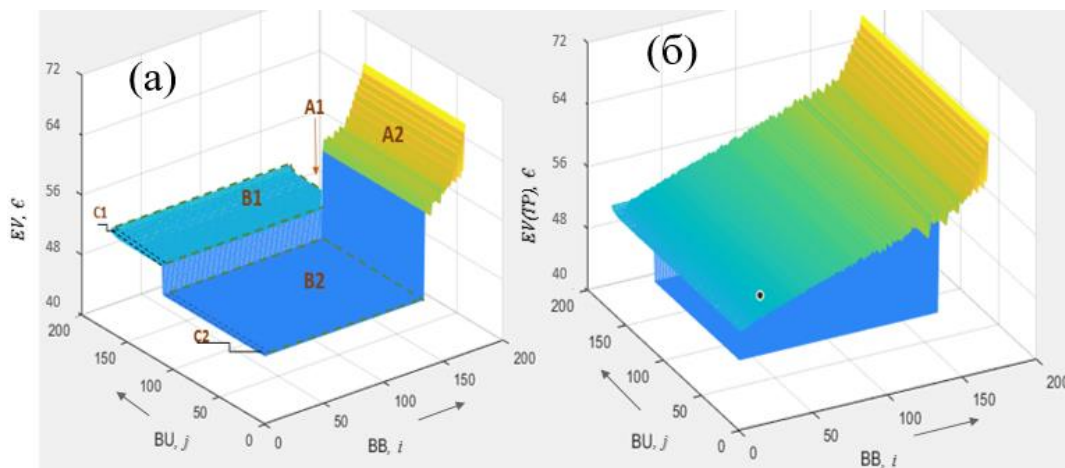


Рис. 2 – Зависимость EV (а) и EV(TP) (б) от силы комбинации BU и BB, отсортированных на основе чисел Слански-Чубукова. Модельная ситуация при BI = 20 евро: CO(4500) «fold», BU(450), SB(550), BB(500). BU_Push = 30%, параметры игровых стратегий: call_SBvBU = 4%, call_BBvSBvBU = 0,45%, call_BBvBU = 9%, push_SB = 100%, call_BBvSB = 17%. Области поверхности A1, A2, B1, B2, C1, C2 именованы в соответствии с координатами строк/столбцов таблицы

¹² Программные параметры, заданные в формате: [игровое действие]_[позиция игрока, принимающего решение]_[игрок, относительно действия которого принимается решение]; call_SBvBU – SB «call» via BU «push»; игровое действие «call» – принять ставку другого игрока, в модельной ситуации эквивалентен «push» из-за размеров стеков

Наблюдается подтверждение качественной причинно-следственной связи, определяющей такую высокую разницу EV и EV(TP), описанной в приведенной таблице. Значительно тяжелее дифференцировать гибридные стратегии TP, разбавленные¹³ принятием решений по другим игровым стратегиям, находящимся в рамках правил, однако и ущерб игровой среде в этом случае тем меньше, чем выше доля принимаемых решений по игровым стратегиям в рамках правил.

Таблица

Факторы, определяющие получение дополнительного EV(TP) относительно EV при использовании игровой стратегии TP относительно равновесной стратегии по Нешу

BU \ BB	BU	Сильная комбинация (1)	Средняя и слабая сила комбинации (2)
Сильная комбинация (A)	Дополнительная прибыль за счет того, что BU fold вместо push. BB уравнивает SB	EV не отличается	
Средняя сила комбинации (B)	Дополнительная прибыль за счет того, что BU fold вместо push. BB уравнивает вместо fold	BU делает fold. BB делает сравнение с SB	
Очень слабая сила комбинации (C)	EV не отличается	BU push вместо fold. BB делает fold	

Выводы

Рассмотрены различные виды игровых стратегий NLH SNG DON, используемые на лимитах $VI \leq 20$ евро: равновесные по Нешу, Склански-Чубукову, гибридные, стратегии «team play». Для игровых стратегий на модельных ситуациях построены модели и алгоритмы для программной реализации, основанные на деревьях решений. На модельных ситуациях NLH SNG DON найдены пространства спектров комбинаций, в которых цена игрового действия, реализованного по запрещенной стратегии TP, значительно превышает цену игрового действия в рамках правил. На основании анализа полученных зависимостей МО игровых действий от силы стартовой комбинации участников TP выяснено, что существуют подмножества комбинаций участников TP такие, что МО действия TP в разы больше, чем МО действия по оптимальным стратегиям Неша (или близких к ним) и решения TP уверенно дифференцируются от решений принимаемых в рамках правил. Этот результат окажет поддержку СИБ оператора онлайн гемблинга на этапе проверки гипотез о реализации клиентом стратегий TP, запрещенных ПС. Кроме того, полученные результаты можно использовать для формирования критериев ранней диагностики нарушений ПС и формирования первичного набора клиентов для последующей проверки.

Список использованных источников:

1. ИТ (мировой рынок). [Электронный ресурс] : [Веб-сайт]. – Объем и структура мирового рынка информационных технологий. – Электронные данные. – Режим доступа: [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:ИТ_\(мировой_рынок\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:ИТ_(мировой_рынок)). – Название с экрана.
2. Сколько заработали PokerStars в 2018 году [Электронный ресурс] : [Веб-сайт]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.pokeroff.ru/schitaem-chuzhie-dengi-itogi-2018-goda-dlya-pokerstars-post-2909266>. – Название с экрана.
3. Правила и условия пользования [Электронный ресурс] : [Веб-сайт]. – Общие сведения – Электронные данные. – Режим доступа: <https://help.partypoker.com/ru/general-information>. – Название с экрана.
4. Наши условия предоставления услуг Интернет-покера [Электронный ресурс] : [Веб-сайт]. – Условия предоставления услуг. – Электронные данные. – Режим доступа: https://www.pokerstars.net/ru/about/terms/?no_redirect=1/. – Название с экрана.

¹³ Здесь понимается уменьшение со 100% частоты принятия решения по игровой стратегии TP, т. е. балансирование стратегий в рамках правил и TP

5. Тимплей в покере [Электронный ресурс] : [Веб-сайт]. – Электронные данные. – Режим доступа: https://cardmates.net/timplej_v_pokere. – Название с экрана.
6. Губко М.В. Теория игр в управлении организационными системами / М.В. Губко, Д.А. Новиков. – 2-е изд. – М. : 2005. – 148 с.
7. Комбинации в покере. [Электронный ресурс] : [Веб-сайт]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://mirpokera.com/kombinatsii-v-pokere>. – Название с экрана.
8. Вместе победим тимплейщиков! 2.0 [Электронный ресурс] : [Веб-сайт]. – Форум PokerStrategy.com – Покерные блоги – Блоги по турнирам – Турниры SNG, Fifty50 и DON: – Электронные данные. – Режим доступа: <https://ru.pokerstrategy.com/forum/thread.php?threadid=1234129>. – Название с экрана.
9. На PokerStars раскрыт заговор [Электронный ресурс] : [Веб-сайт]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://mirpokera.com/na-pokerstars-raskryt-zagovor>. – Название с экрана.
10. Статистика : учебное пособие / А.З. Подгорный [и др.]. – Одесса : Атлант, 2012. – 195 с.
11. Орлов А.И. Прикладная статистика / А.И. Орлов. – М. : Издательство «Экзамен», 2004. – 225 с.
12. Захаров А.В. Теория игр в общественных науках: учебник для вузов / А.В. Захаров; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : Изд. дом ВШЭ, 2015. – 304 с.
13. Склански Д. Математика покера / Д. Склански. – М. : ООО «Издательство «Эксмо», 2017. – 312 с.
14. Rokach L. Data Mining with decision trees. Theory and Applications / L. Rokach, O. Maimon. – 2nd Edition. – Singapore : World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd, 2015. – 305 p.
15. Метод дерева решений и другие методы на основе графов [Электронный ресурс] : [Веб-сайт]. – Высшая математика – Теория графов. – Электронные данные. – Режим доступа: https://function-x.ru/graphs4_modeling_decision_tree_game_tree.html. – Название с экрана.
16. ICM покер [Электронный ресурс] : [Веб-сайт]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.icmpoker.com/ru/blog/chto-takoe-icm-poker/>. – Название с экрана.

References:

1. *IT (mirovoy rynek)* (IT(World market)). Available at: [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:ИТ_\(мировой_рынок\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:ИТ_(мировой_рынок)) (accessed 15 March 2019). (Rus.)
2. *Skolko zarabotali Pokerstars v 2018 godu* (How much PokerStars earned in 2018) Available at: <https://www.pokeroff.ru/schitaem-chuzhie-dengi-itogi-2018-goda-dlya-pokerstars-post-2909266>. (accessed 25 March 2019). (Rus.)
3. *Pravila I uslovia polsovaniya* (Terms and conditions of use) Available at: <https://help.partypoker.com/ru/general-information>. (accessed 12 March 2019). (Rus.)
4. *Nashi uslovia predostavleniya uslug* (Our conditions of use). Available at: https://www.pokerstars.net/ru/about/terms/?no_redirect=1/. (accessed 13 February 2019). (Rus.)
5. *Teamply v pokere* (Poker teamplay) Available at: https://cardmates.net/timplej_v_pokere. – (accessed 23 February 2019). (Rus.)
6. Gubko M.V., Novikov D.A. *Teoria igr v upravlenii organizacionnyimi sistemami* [Game Theory in Organizational Systems Management]. Moscow, 2005. 148 p. (Rus.)
7. *Kombinazii v pokere* (Poker combinations) Available at: <http://mirpokera.com/kombinatsii-v-pokere> (accessed 12 February 2019). (Rus.)
8. *Vmeste pobedim teamplyschikov* (Together we will defeat the team-makers) Available at: <https://ru.pokerstrategy.com/forum/thread.php?threadid=1234129> (accessed 13 March 2019). (Rus.)
9. *Na PokerStars raskrit zagovor* (Conspiracy discovered on PokerStars) Available at: <http://mirpokera.com/na-pokerstars-raskryt-zagovor> (accessed 11 March 2019). (Rus.)
10. Podgorniy A.Z., Mylashko O.G., Kyrsho S.M., Shylofost N.M. *Statistika: Uchebnoe posobie* [Statistics: Textbook]. Odessa, Atlant Publ., 2012. 195 p. (Rus.)
11. Orlov A.I. *Prikladnaya Statistika* [Applied statistics]. Moscow, Examination Publ., 2004. 225 p. (Rus.)
12. Zakharov A.G. *Teoriya igr v obschestvennih naukah: uchebnyk dlya vuzov* [Game theory in the social sciences: a textbook for high schools]. Moscow, VshE Publ., 2015. 304 p. (Rus.)

13. David Sklansky. *Matematika pokera* [The math of poker]. Moscow, Eksmo Publ., 2017. 312 p. (Rus.)
14. Rokach L., Maimon O. *Data Mining with decision trees. Theory and Application*. Singapore, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd, 2015. 305 p.
15. *Metod dereva resheniy i drugie metody na osnove teorii grafov* (The decision tree method and other graph-based methods) Available at: https://function-x.ru/graphs4_modeling_decision_tree_game_tree.html (accessed 21 March 2019). (Rus.)
16. *ICM poker* (ICM poker) Available at: <https://www.icmpoker.com/ru/blog/chto-takoe-icm-poker/> (accessed 22 March 2019). (Rus.)

Рецензент: В.П. Гранкин
д-р физ.-мат. наук, проф., ГВУЗ «ПГТУ»

Статья поступила 05.04.2019

УДК 004.9:378.14

doi: 10.31498/2225-6733.38.2019.181493

© Зиновченко А.Н.¹, Гаркуша Г.Г.²

ОРГАНИЗАЦИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Предлагается способ организации виртуальных лабораторных работ для обучения дисциплинам, которые относятся к точным наукам, с целью повышения дидактической эффективности обучения, автоматического оценивания работы обучаемого, снижения нагрузки преподавателя. Способ заключается в том, что каждый обучаемый работает согласно своему варианту, в зависимости от которого формируется математическая модель изучаемого объекта или процесса и корректные результаты. Обучаемый делает необходимые измерения, обрабатывает их и получает конечные результаты, после чего компьютер сверяет их с корректными результатами. Если погрешность несовпадения результатов обучаемого и компьютера превышает критический уровень, эти результаты не принимаются. Если погрешность ниже критического уровня, данные результаты принимаются и оцениваются. После завершения работы итоговая оценка записывается в регистрационный файл обучаемого.

Ключевые слова: виртуальная лабораторная работа, дидактическая эффективность, автоматическое оценивание, нагрузка преподавателя, математическая модель.

Зиновченко О.М., Гаркуша Г.Г. Організація віртуальних інтелектуальних лабораторних робіт. В роботі надана класифікація лабораторних робіт по цілі їх виконання. Пропонується спосіб організації віртуальних лабораторних робіт, де очікується отримання навичок роботи зі складним обладнанням або з комплексом промислових об'єктів з панелі управління, оскільки реально лабораторне обладнання має високу вартість і високу вірогідність пошкодження. Мета способу – підвищення дидактичної ефективності навчання, автоматичне оцінювання роботи студента, зниження навантаження викладача, зниження витрат на лабораторне обладнання та виключення ризику пошкодження обладнання. Спосіб полягає у то-

¹ канд. техн. наук, доцент, Азовский морской институт национального университета Одесская морская академия, г. Мариуполь, zynovchenko@gmail.com

² канд. техн. наук, профессор, Азовский морской институт национального университета Одесская морская академия, г. Мариуполь, garkusha_g@mail.ru