Глава 3. Интегрирующие параметры

§1. <u>Аналитическое представление холистического эффекта</u>

Измерение ценности конечного продукта данной локальной задачи должно обеспечить целостное представление его вклада в развитие игры, выполнение им указанных выше многообразных функций. Но можно ли дать целостную <u>холистическую</u> характеристику <u>аналитически</u>, т.е. в том смысле, чтобы выразить ее через <u>части</u> позиции. Если примитивно попытаться это сделать, то нужно предположить, что все части <u>однородны</u> и <u>одинаково</u> могут влиять на окружающее, т.е. обладают одинаковым весом (важностью, ценностью). При данных предположениях эти части можно просто суммировать (два яблока плюс три яблока равно пяти яблокам), и эту характеристику важно иметь как условие развития. Однако если части качественно разнообразны или даже одинаковы, но обладают разным «весом», то как их можно тогда интегрировать в целостное. Это можно сделать, если соизмерить между собой эти части с учетом их «веса» (два яблока, умноженные на вес каждого по 80 грамм, плюс три яблока, умноженные на вес каждого по 100 грамм, дадут вместе 460 грамм, и эту характеристику надо иметь для развития). Формировать (обнаруживать) эти веса весьма сложно. В физических системах этого удалось добиться в наибольшей мере. Сложнее дело обстоит в биологических системах, где этими весами являются, к примеру, эмоции, в экономических системах, где ими являются цены и т.п.[1]

Таким образом, можно аналитически выразить холистический эффект состояния через его части, если если интегрирование частей дано через их веса, отражающие <u>полный</u> вклад каждой части в развитие целого. Так именно и построены многие математические процедуры решения оптимальных задач. Вырабатываемые в этих процедурах конденсированные глобальные оценки компонентов – множители Лагранжа – и есть такого рода веса. Они являются глобальными параметрами в том смысле, что позволяют оценить в каждом локальном месте полный вклад, который независимо вносит вариация этого компонента в изменение результата развития системы в целом. (Понятие вариаций в условиях дискретности фигур и

---

[1] **В силу указанной сложности точного соизмерения весов параметров решение проблемы пытаются упростить таким путем. Выделить <u>одну, доминирующую</u> часть состояния, по которой и судить о влиянии <u>всего</u> состояния на развитие. (Такого рода попытки в науке известны как попытки по одному признаку определить целое). Однако такого рода доминанты встречаются редко.**

относительно малого их числа требует специального рассмотрения). Такое свойство глобальности множителей Лагранжа обеспечивается тем, что они построены с учетом всех условий задачи: как данного исходного состояния, так и конечной цели и правил игры.

Сумма произведений количеств каждого компонента на данные глобальные оценки позволяет оценить уровень развития системы на данной стадии, выяснить как складывающаяся ситуация повлияет на весь ход решения задачи.

Если применить сказанное к шахматной игре, то это означало бы, что при наличии точного алгоритма шахматной игры можно локально через оценки материальных компонентов позиции аналитически дать глобальную характеристику позиции, которая отражала бы ее влияние на игру в целом.

Однако когда нет точного алгоритма, когда нет программы, позволяющей установить точно связи между частью и целым, как тогда схватить холистический эффект от данного положения шахматной игры?

Нельзя ли и в этом случае пытаться использовать идеи точных алгоритмов и пытаться построить оценки параметров, характеризующих состояние системы, которые были бы хорошим <u>приближением</u> к оценкам, вырабатываемым точными алгоритмами. И, конечно, надо помнить. что в центре стоит задача оценки всей позиции как целого. Оценка отдельных частей позиции или даже отдельной фигуры по-прежнему остается весьма важной с точки зрения возможности независимых их вариаций, но при понимании как эти оценки связаны с целым.

Сказанное требует идти от целого к частному, т.е. от позиции в целом к отдельным ее фигурам.

Следующие две проблемы немедленно встанут на этом пути: 1) как сформулировать структуру позиции, т.е. достаточно ли ограничиться знанием таких исходных объектов как фигуры (с их координатами) или нужны еще какие-то исходные объекты? и 2) как находить сопряженные объекты, т.е. оценивать фигуры, поскольку их полную оценку относительно конечной цели нельзя дать?

Новые вопросы возникнут, если ответ на первый вопрос будет связан требованием введения в характеристику состояния новых исходных параметров. Забегая вперед, заметим из общих соображений, что в этом случае возникнут два новых вопроса: 3) как строить множество этих новых исходных параметров и 4) как оценивать новые исходные параметры, чтобы они были соизмеримы не только между собой, но и с

оценками материала (см. вопрос 1) и давали в целом холистическую оценку позиции?

Перейдем к ответам на эти вопросы.

Итак, первый вопрос касается того, достаточно ли при характеристике позиции ограничиться знанием таких исходных параметров как материал? Ответ на этот вопрос непосредственно примыкает к сопряженному с ним второму вопросу, касающемуся оценки материала в неточных алгоритмах (а равно и в 3 и 4 вопросах. Еще раз напомню, что по своей природе эти алгоритмы не дают возможности непосредственно установить связь между данными фигурами и концом игры и получить полную оценку фигур, достаточную для оценки позиции. Тогда возникает следующий путь решения проблемы: вначале дать безусловные оценки фигур, т.е. применительно к некоторым идеальным условиям. Далее ввести дополнительные параметры, которые должны отразить как можно больше полноту условий данной позиции, ее конкретность. Вместе с тем они должны быть так оценены, чтобы учесть их влияние на возможности будущего развития. При этом компенсаторные параметры будут относиться не к отдельной фигуре, а к группе фигур и в целом к позиции. Природа этих параметров, по-видимому, должна лежать в отношениях между фигурами в данной конкретной ситуации. Именно эти отношения и были потеряны при введении безусловных ценностей фигур. Чем полнее выбрано множество этих отношений, чем полнее оценена их важность, тем, при прочих равных условиях, может быть достигнуто лучшее приближение к оценке позиции в алгоритме точной игры.

Таким образом, отсутствие полных оценок фигур, необходимых для оценки позиции, может быть возмещено поиском оценки позиции в целом через вновь вводимые безусловные оценки фигур и оценки множества параметров, характеризующих отношения между фигурами.

Рассмотрим теперь все сказанное подробнее.

§2. Оценка материала

Прежде всего как аналитически строить безусловные оценки материала. Я подробно остановлюсь на рассмотрении этого вопроса не только в силу того, что по нему имеется достаточно заметная литература. Мне представляется, что опыт, накопленный в шахматах по определению этих оценок, уникален.

Итак, ответ на вопрос об аналитических методах определения безусловных оценок, как правило, не рассматривается в специальной шахматной литературе, т.е. в работах, непосредственно посвященных теории и практике шахматной игры. Если взять классический учебник щахматной игры Е.Ласкера, то там приводятся безусловные оценки шахматных фигур. Приводимые автором соотношения известны шахматистам. Автор справедливо замечает, что эти оценки верны лишь в равных положениях игроков. В каждом отдельном случае, в зависимости от конкретного расположения фигур, соотношения между оценками материала может варьироваться и иногда весьма значительно. Вместе с тем, как и многие другие шахматисты, Ласкер прежде всего ссылается на <u>практический опыт</u> как источник порождения этих оценок. Приводимая ниже цитата из Ласкера не только верифицирует сказанное выше, но и дает возможность читателю получить сведения о возможных <u>численных</u> значениях сравнительной ценности фигур, которая будет важна для последующего анализа.

».... ***у сильных игроков можно заметить известную закономерность разменов, а у тех немногих, которые заслуживают звания мастеров игры, закономерность эта выступает уже совершенно отчетливо. В равных положениях слон и конь, по-видимому, равноценны, коня или слона можно отдать за три пешки, две легкие фигуры – за ладью и две пешки, ферзя – за две ладьи или за три легкие фигуры. Это подтверждается практикой мастеров игры в течение долгого периода времени***». **–Ласкер,Э.,** 1937, **стр.**323.

В своих заключительных замечаниях к учебнику шахматной игры, стоящих несколько особняком, Ласкер приводит интересные сравнения метода оценки материала, идущие из опыта и из математического анализа проблемы. (Ласкер,Е., 1937, **стр.** 340–341). **Он подчеркивает, что великий математик Эйлер, будучи слабым шахматистом, сумел математически определить ценность различных фигур весьма близкую к тому, которую из опыта получили великие мастера.**

Неизвестно на основе каких предпосылок Эйлер пришел к своим заключениям о ценности фигур. Но как подчеркивает Ласкер,Э., 1937 «***метод, примененый Эйлером, таит в себе зародыш будуших ценных открытий***». (**стр** 323).

К сожалению, Ласкер не дает ссылку на работу Эйлера, на основе которой можно было бы реконструировать его ход рассуждений, пользуясь современными знаниями предмета (**к сожалению мои попытки найти данную работу Эйлера, вплоть до запроса специалистов по Эйлеру из Восточно-Германской Академии Наук, не увенчались успехом**).

Но по тем замечаниям, которые делает Ласкер, можно предположить, что Эйлер исходит при сравнении ценностей фигур из бедной по напряжению позиции, т.е. когда наличие материала явно имеет решающее значение. Два начинающих игрока, случайным образом играющие, разыгрывают с данной позиции т-партий (т стремится к бесконечности) и по победителю судят о материальном преимуществе.

Ласкер далее отмечает, что для Эйлера, по-видимому, подвижность фигур имела определяющее влияние на материальную ценность фигуры. Подвижность, в свою очередь, вызвана либо имеющимся на доске пространством или заграждениями (отсюда конь, хотя он менее подвижен чем слон, имеет преимущество по сравнению с последним, так как для коня заграждения противника имеют меньшее значение).

К сожалению, Ласкер и многие другие практикующие шахматисты проводят линию той «нешахматной литературы», в которой обсуждаются аналитичские методы определения материальной ценности фигур.

Результаты, полученные в этой нешахматной литературе, поразительно совпадают с результатами, взятыми из опыта. Интересны эти результаты те, что они позволяют четко вскрыть причины различий в материальной ценности фигур. Слабость этих результатов заключается в том, что возможно опыт шахматистов учитывал большее число важных факторов, хотя их влияние в пределе могло погашать друг друга.

Фундаментальной работой в данной области можно считать статью Taylor, H., 1887[1] опубликованную в Англии. В этой работе, которую я буду ниже описывать без дополнительных ссылок, Тейлор предложил два метода подсчета относительной ценности материала. Общим для обоих этих методов является предпосылка (как впрочем и у Эйлера) что материал должен доминировать на доске. Тейлор предложил это свести к самой простой ситуации, когда на доске есть лишь король противника и одна из фигур данного игрока (кроме короля и пешек). Каждая фигура стремится сделать шах королю. Поскольку король не может делать мат другому королю, то он не участвует в этом процессе формирования оценок. Далее задача ставится следующим образом: «*Король и фигура различных цветов поставлены случайным образом на два поля шахматной доски, состоящей из* n^2 *клеток: требуется найти вероятность короля под шахом.*»

[1] Достаточно популярное изложение данной работы Тэйлора с некоторыми комментариями дано в гл.5 книги W.W.Rouse Ball, 1972, pp.171-176.

В отличии от Эйлера этот метод подсчета сравнительной ценности фигур для данного размера доски основан на конечном числе испытаний, поскольку число полей, которое может занимать король и фигура, ограничены размером доски.

При данном методе подсчета сравнительной ценности фигур, Тейлер обнаружил несоответствие между выведенными им оценками и теми, которыми обычно пользуются практикующие шахматисты. Поэтому он уточнил формулировку задачи. Вместо выявления вероятности шаха королю, он ввел требование выявления числа «безопасных шахов». В отличии от «простого шаха» «безопасный шах» предполагает, что когда разноцветные король и фигура поставлены на доске, то король может быть под шахом, но не может забрать атакующую фигуру. По существу идея «безопасного шаха» и есть одновременный учет подвижности и числа заграждений. Для сравнительной оценки фигур, о которой говорил Э.Ласкер, Тейлор вывел формулы для подсчета вероятности появления короля под шахом в случае « простого» и «безопасного шаха». Ниже я привожу заимствованную из работы Тейлора таблицу с результатами его изысканий для доски с произвольным четным числом клеток, а равно и для доски с 53≌мя клетками. Число т в этих таблицах означает размерность доски.

Таблица 4.

Вероятность короля быть под шахом

	Для шахматных досок с n^2 клеток		Для обычной доски	
	Простой	**Безопасный**	**Простой**	**Безопасный**
Конь	8(n-2)/n^2(n+1)	8(n-2)/n^2(n +1)	1/12	1/12
Слон	2/3x2n-1/n(n +1)	2/3x(n-2)(2n-3)/n^2(n +1)	5/36	12/144
Ладья	2/n +1	2(n-2)/n(n +1)	2/9	1/6
Ферзь	2/3x5n-1/n(n +1)	2/3x(n-2)(5n-3)n(n +1)	13/36	37/144

Если упорядочить, т.е. свести к общему знаменателю найденные вероятности различных фигур объявить шах королю, то они будут для коня, слона, ладьи и ферзя соответственно 3, 5, 8, 13 в случае «простого шаха» или 3, 3.25, 6, 9.25 (12, 13, 24, 37) в случае «безопасного шаха». Совпадение последних результатов с принятыми шахматистами соотношениями (напомним их: 3, 3, 5, 9) поразительное.

М.Кавеш для общности предложил оценить пешку через число безопасных шахов, которые она может дать с восьмой горизонтали, где она может быть конвертируема в ферзь. Результат такой оценки совпадает с оценкой пешки относительно ценности всех других фигур.

В последующие годы были сделаны попытки независимо от Эйлера и Тейлора аналитически определить сравнительную ценность фигур. В основу была положена идея чистой доски, на которой помещалось каждый раз лишь одна фигура. Выяснялось сколько в среднем перемещений может сделать каждая фигура в зависимости от ее положения на доске. К примеру, ладья из любого положения может сделать 14 перемещений. Естественно, что и в среднем ладья может сделать те же 14 перемещений (14x64/64). Ферзь может сделать по 21 перемещению из 28 клеток, по 23 из 20 клеток, по 25 из 12 и 27 из 4. В целом ферзь может сделать 1456 перемещений (21x28+23x20+25x12+27x4). В среднем ферзь сделает 22.75 перемещений (1456/64). Аналогичные расчеты могут быть сделаны не только для коня и слона, но и дл короля и пешки. Так конь может сделать в среднем 5.25 перемещений ((2x4+3x8+4x20+6x16+8x16)/64), слон – 8.75 ((7x14+9x10+11x6+13x2)/32). Что касается короля как самостоятельно играющей фигуры, то он в среднем может сделать 6.5625 перемещений ((3x4+5x24+8x36)/64). Пешка может сделать в среднем 2.5 перемещения ((2x10+3x32+4x6)/48), имея ввиду, что пешки не могут занимать как самостоятельные фигуры первую горизонталь доски и двигаться назад с последней, восьмой горизонтали, а также пренебрегая обратимостью пешки в любую фигуру, когда она достигнет последней горизонтали.

Ниже я привожу формулы для подсчета среднего числа возможных перемещений, они обозначены P_n для разных фигур[1] при произвольной размерности доски, обозначаемой n.

P_n(**К**)$=4(n-1)(2n-1)/n^2$

P_n(**Ф**)$=2(n-1)(5n-1)/3n$

P_n(**Л**)$=2(n-1)$

P_n(**С**)$=2(n-1)(2n-1)/3n$

P_n(**КОНЬ**)$=8(n-1)(n-2)/n^2$

P_n(**П**)$=(n-1)(3n-4)/(n-2)$.

[1] Выведение формулы для слона довольно сложно и Гик рекомендует в этой связи посмотреть книгу Л.Я.Окунева «Комбинаторные задачи на шахматной доске», Москва: ОНТИ,1935.

Если теперь сравнить ценности фигур, приняв ценность пешки за единицу, то они будут соответственно для коня, слона, ладьи, ферзя равны 2.1, 3.5, 5.6, 9.1. Это буквально те же самые пропорции между ценностью фигур, которые были получены Тейлором в предположении «обычного шаха» (чтобы ценности фигур, полученные двумя указанными методами, совпали абсолютно, надо ценности фигур по Тейлору разделить на коэффициент 1.428). Такого рода совпадения не случайны. Сравнение формул подсчета числа шахов королю и среднего числа перемещений фигуры показывает, что они отличаются лишь тем, что в первом случае берется среднее число возможных ходов данной фигуры и относится ко всем возможным полям, а во втором: берутся сумма всех возможных ходов и делится на общее число полей на доске.

Действительно, сказанное можно проиллюстрировать на примере ладьи. По методу Тейлора (при «простом шахе») число шахов, которые может сделать ладья из данной клетки относительно любого расположения короля будет 14 т.е. $2(n-1)$. В среднем ладья сумеет это сделать из (n^2-1) клеток, так как одна клетка всегда занята ей самой. Следовательно, вероятность шаха королю ладьей будет $2(n-1)/(n^2-1)=2/(n+1)$. Очевидно, что эта формула различается от формулы по числу перемещений $2(n^2-1)/(n+1)=2(n-1)$ на величину (n^2-1). Другими словами, если просто выяснять суммарную вероятность шахов, которые ладья может сделать королю из данной клетки, то она и будет для ладьи равна $2(n-1)$. В случае, если фигура может делать различное числ шахов из разных клеток, то указанные рассуждения в принципе остаются в силе. Читатель может легко проделать эти упражнения, подставив в числитель каждой из формул Тейлора величину (n^2-1). Различие между величиной (n^2-1) и указанным выше коэффициентом 1.428 для сравнительной ценности фигур по указанным выше двумя методами есть лишь результат нормировки, выбора базовой величины для построения относительных ценностей.

Хотя выяснение относительной ценности фигур по формуле Тейлора для «простого шаха» и формула для «перемещения фигур» дают один и тот результат, содержательный смысл заложенных в них предпосылок неравноценен. Постановка задача Тейлором более содержательна: она связывает ценность фигур с достижением конечной цели. Отсюда легче сообразить ограничения, которые надо поставить в общую задачу нахождения относительной ценности фигур, чтобы получить хорошее совпадение аналитических результатов с опытом шахматистов.

Весьма трудно найти это совпадение в случае подхода, основанного на общем перемещении фигур, в силу ее большей абстрактности. Между тем эта же абстрактность имеет и преимущества, так как позволяет ввести относительную ценность короля как и играющей фигуры, а также пешки.

Таким образом, если подытожить сказанное, то можно придти к следующему заключению. Приводимые сравнительные ценности фигур являются строго функционально ориентированными ценностями с точки зрения их влияния на достижение конечной цели игры. Вместе с тем они являются идеальными ценностями, т.е. построенными при максимально благоприятных условиях, которые никогда не могут быть реально достижимы в шахматной игре. Они представляют собой необычный тип оценок, так как являются средними максимально безусловными оценками. Выбор усредненных максимально безусловных оценок по сравнению с выбором максимально возможных оценок при максимально благоприятном расположении фигур позволяет смягчить безусловность оценок, предположить несколько менее абстрактные условия игры, т.е. возможность того, что в неопределенном будущем разноцветные короли и фигура могут очутиться в любом произвольном месте.

Такого рода понимание ценности фигур позволяет понять, что в принципе ценность фигур всегда одна и та же. Конкретизация ценности фигур должна учитывать конкретность ситуации, что и дается через позиционные параметры. Поэтому, к примеру, замечание некоторых шахматистов, что ценность фигур в дебюте иная, чем принятая в целом, отражает факт корректировки их ценности позиционными параметрами. Так, к примеру, Ласкер,Э., 1937, стр.111, считает, что сравнительная ценность отдельных фигур в дебюте существенно различается в зависимости от их начальной позиции, а также отличаются от принятых общих оценок фигур. В приводимой ниже таблице 5 в графе 1 даются предложенные Ласкером оценки фигур в дебюте, а в последующих графах – их сравнение с общими оценками фигур.

К сожалению, Ласкер не приводит аналитических методов построения особых оценок фигур в дебюте. Однако легко видеть, что одной из решающих причин изменения оценок фигур в дебюте по сравнению с общими оценками является скованность фигур, возможности, которые создают одни фигуры для развития других фигур.

Таблица 5. Сравнение оценок фигур в дебюте -по Ласкеру- с общими оценками

Наименование	Оценки в дебюте	Усредненные оценки			Разрыв между относительными усредненными оценками в дебюте и общими	
		дебют		общие	абсолют.	%
		Тип фигур	относ. пешки			
Пешки d или e	2	1.3	1	0	0	0
Пешки c или f	1.5					
Пешки b или g	5/4					
Пешки a или h	1/2					
Конь	4.5	4.5	3.5	3	+0.5	+16.7
Королев. слон	5	4.75	3.65	3	+0.65	+21.6
Ферзевый слон	4.5					
Королев. ладья	7	6.5	5	4.5	+0.5	+11.1
Ферзевая ладья	6					
Ферзь	11	11	8.5	9	−0.5	−0.6

Можно предложить упражнение, которое должно позволить через введение соответствующих позиционных параметров аналитически представить уточненные Ласкером ценности фигур для дебюта. Заинтересованный читатель может сам проделать такое упражнение.

В заключение моих рассуждений об оценке материальных параметров хочу напомнить, что возможность построения такого рода оценок определяется во многом спецификой шахмат, которая обсуждалась мной выше при формулировании шахматной игры. К этому обсуждению могу лишь добавить, что в шахматах каждая фигура (кроме короля) может непосредственно угрожать захвату короля, даже сама будучи «в безопасности», т.е. в шахматах каждый объект может быть непосредственно связан с конечной целью. Это даже относиться к пешке, которая может превратиться при определенных условиях в любую другую фигуру (кроме короля) и выполнить указанную функцию.

Все сказанное приводит к интересной и пока открытой проблеме: «В какой мере путь построения шахматных безусловных оценок может быть использован как общий принцип в других системах, где есть множество универсальных промежуточных объектов, т.е. объектов непосредственно не связанных с конечной целью, если даже допустить существование таковой?»

§3. Структура позиционных параметров

Перейдем теперь к вопросу о позиционных параметров и их оценках.

Надеюсь,что рассмотрение пути построения безусловных материальных оценок сделало несколько более ясным необходимость введения дополнительных параметров, которые могли бы корректировать значения этих оценок применительно к конкретной ситуации и обеспечить получение в целом оценки достигнутой или желаемой позиции. Эти дополнительные параметры должны явно отражать всевозможные отношения между фигурами, которые, как уже выше отмечалось, призваны заменить то, что скрыто делал бы точный алгоритм шахматной игры.

Я **начну изложение проблемы с представления о первичных позиционных параметрах, т.е. далее неразложимых в рамках имеющихся средств у исследователя. На базе первичных параметров появятся агрегированные позиционные параметры типа силы центра, развитие правого или левого фланга и т..п. Однако в этой работе я их касаться не буду. Замечу только, что отсутствие работ по процедурам агрегирования-дезагрегирования шахматных позиций весьма существенное упущение в общей работе по созданию алгоритмов шахматной игры. Очевидно, что квалифицированные шахматисты широко прибегают к такого рода процедурам.**

Шахматисты, начиная со Стейница, уделяют большое внимание первичным позиционным параметрам. Примеры этих параметров разбросаны по всему учебнику Э. Ласкера по шахматной игре. В частности на стр. 202 **рассматриваются такие привычные позиционные параметры как сдвоенные пешки, отсталая пешка и изолированная пешка. Однако Ласкер уделял внимание позиционным параметрам, которые и до сих пор еще не стали общепринятыми. Так он подчеркивал важность позиционных параметров, обычно относящихся к конфигурации пешек, для анализа взаиморасположения других фигур. Развивая Стейница, Ласкер, Э.,** 1937, **к примеру, указывал, что «*Два коня, стоящие рядом или так, что их действие равномерно распределяется на комплекс важных пунктов, могут оказать большее сопротивление, чем два коня, защищающие друг друга.*»** (стр.118).

Достаточно систематизированный список позиционных параметров был, по-видимому, впервые набросан Shannon, C., 1960. **Насколько мне известно, он и поныне остается в шахматной литературе единственным систематизированным списком позиционных параметровж поэтому я его полностью привожу.**

«***Формирование пешек:***

-а- Отсталые, изолированные и сдвоенные пешки.

-б- Относительный контроль в центре -пешки на е4, д4, с4.

-в- Слабость пешек около короля -к примеру, пешка G.

-г- Пешки на клетках, противоположных цвету слона.

-д- Проходные пешки.

Позиции фигур:

-а- Продвинутый конь - на e5, d5, f5, e6, d6, f6, в особенности если он защищен пешкой и ему не урожает нападение пешкой.

-б- Ладья на открытой или полуоткрытой линии.

-в- Ладья на седьмой горизонтали.

-г- Пара ладей.

«Обязательства», атаки и возможные варианты:

-а-Фигуры, которые требуются для оборонительных функций и поэтому завязанные, с ограниченной подвижностью.

-б- Атака на фигуры, которые дают возможность одному из игроков возможность обмена.

-в- Атака на клетки, примыкающие к королю.

-г- «Связаенная фигура».

-д- «Мобильность.» (стр.163).

Более развитый список позиционных параметров был предложен авторами шахматной программы «Каисса». В первом варианте этот список состоял из 18 **названий.** (Адельсон-Вельский,Г., 1970). **В последующие годы авторы этой программы развили список позиционных параметров и довели его до** 31 **названия.** (Адельсон-Вельский, 1983). **Предложенная классификация параметров в этом списке довольно проста. Авторы прежде всего отделили** 12 **параметров, относящихся к полям и пешкам, от остальных параметров, относящихся к полям и фигурам. Вместе с тем они еще выделяли** 10 **параметров, отражающих возможности динамики игры. К числу таких параметров они, к примеру, отнесли «Удар на старшую фигуру противника», «Удар легкой фигуры на слабое поле противника» и др.**

Рассуждения авторов по этому поводу таковы:

« ...ладья должна сначала атаковать поле, лежащее на открытой линии, затем встать на него, и наконец, вторгнуться в «обжорный ряд». В свою очередь противник доложен противодействовать этим планам и добиться позиций, в которых соответствующие признаки будут отсутствовать.»
(Адельсон-Вельский, 1983, стр.55).

И, наконец, авторы выделили еще такой специфический параметр как «Удар слона на любую фигуру противника (не пешку)», который, вообще говоря, является разновидностью, частным случаем предыдущих, или такой параметр как «Гвоздь», отражающий определенную конфигурацию пешек и фигур.

Пользуясь набором позиционных параметров, предложенной в указанных выше работах, описывающих программу «Каиссу», мне представляется возможным предложить иную классификацию этих параметров. Она отражена в таблице 6. Данная классификация кажется мне более систематической, так как благодаря ее матричной форме она позволяет четче отразить связи признаков отношений и объектов, составляющих эти отношения. В этой классификации я также выделил отдельно пешки, так как, в силу своих особенностей, в т.ч. меньшей мобильности, они образуют относительно более устойчивые структуры – каркас игры.

Таблица 5.

Классификация позиционных параметров

Признак отношений			Объект отношений		
Поле	Пешки	Пешки и поля	Фигуры	Фигуры и поля	Пешки, фигуры и поля
12.Открытая вертикаль****	2.Фаланга 6.Изолированная пешка	3.Пешка в центре* 5.Проходная пешка 9.Изолированная пешка на или полу-открытой линии*****	32. Гвоздь^^^^ Связка^^^^^	19.Легкая фигура стоит на слабом поле противника. 20.Конь стоит в центре 22.Ладья (ферзь) стоит на открытой или полу-открытой линии. 23.Ладья белых стоит на 7-ой или 8-ой горизонтали++++	(2)(С) Слабость пешек около короля Δ
10.Слабое поле		3.Удар пешки на центральное поле	14.Конфигурация+ 15.Удар на старшую фигуру противника ++ 16.Удар на незащищенную фигуру противника+++ 17.Вилка++++ 31.Удар слона на любую фигуру про противника (кроме пешки)	18.Легкая фигура атакует слабое поле противника. 21.Ладья (ферзь) на открытой или полу-открытой линии. 24.Удар на поле, соседнее с королем 25.Ферзевая возможность короля++++++ (4)(б) Атака на фигуры, которые дают одному из игроков возможность обмена.	
Число свободных пол					(3)(г) Пара

ей Контроль					ладей^^^ Множество фигур; слон и ладья против коня и ладьи; ферзь и конь против ферзя и слона; Два слона против двух коней ^^^^
Возможность специальных операций				27. Сделана рокировка 28. Потеряна короткая рокировка[o] 29. Потеряна длинная рокировка[oo] 30. Потеряна рокировка[oooo]	

Примечания к таблице 5.

Арабскими цифрами обозначены номера параметров, взятых из списка, приведенного в работе Адельсон-Вельский,Г., 1984, стр.50-56. Если арабская цифра дополнена буквенным индексом и оба они соответственно взяты в скобки, то это означает, что они относятся к параметру, заимствованному и классификации, приведенной в работе К.Шеннона (C.Shannon, 1960). Если же перед параметром не стоит никакой цифры, то это значит,что он взят из других источников, которые будут указаны отдельно.

Верхние индексы у параметров означают, что к этим параметрам будут даны поясненияж многообразие этих знаков продиктовано чисто техническими удобствами. Необходимость пояснений продиктована, в свою очередь, тем, что

шахматисты и программисты машинных шахмат подчас различают наименования позиционных параметров, некоторые наименования позиционных параметров требуют специальных знаний языка профессиональных шахматистов и поэтому могут быть незнакомы читателю.

Ниже приводятся объяснения к параметрам.

* Для белых - на полях e4, e5,e6, d4, d5, d6; для черных на полях e5, e4, e3, d5, d4, d3.

** (Дырка) - поле, находящееся под ударом пешки противника, на которое свои пешки не бьют и не могут быть в будущем, если не перейдут на другую верктикаль в результате взятия.

*** Слабая пешка (стоящая на поле, перед которым слабое поле той же стороны).

**** Вертикаль, на которой нет пешек.

***** Вертикаль для данной стороны- на ней есть пешка или пешки другой стороны.

+ «Возможностью фигуры, в том числе и пешки, является любое, находящееся под ее ударом поле, даже если оно и занято своей фигурой или пешкой (которые она защищает».

++ «Фигура одной стороны стоит на поле, являющемся возможностью фигуры противника и при том не являющемся возможностью своей фигуры, которая ее бы защищала».

+++ «Фигура одной стороны стоит на поле, являющемся возможностью фигуры противника и притом не являющемся возможностью своей фигуры, которая ее бы защищала».

++++ « (Вилка) не менее двух ударов одной стороны на различные старшие и незащищенные фигуры».

+++++ Ладья черных на 1-ой или 2-ой горизонтали

++++++ «Поле, которое было бы возможностью ферзя, если бы он стоял на месте короля. Встав на него, ферзь противника (с полей вертикальных и горизонтальных возможностей также и ладья, а с полей диагональных возможностей е слон) дает шах королю».

o Ходила ладья, стоявшая в начальной позиции на линии h.

oo Ходила ладья, в начале стоявшая на линии a.

ooo Ходили обе ладьи или король.

oooo «Любая фигура или пешка перед пешкой противника, стоящей на первоначальном месте с линии c по линию f. Такая конфигурация разобщает фланги противника».

ooooo Необходимость данной стороны защиты данной фигурой другой фигуры.

^ К примеру, продвинутый пешка g.

^^ Здесь подразумеваются неподвижные «связки», когда ценность прижатой фигуры не выше ценности прижимающей фигурыж к примеру, конь, прижатый слоном.

^^^ Множество фигур особенно важно для комбинационной игры, так как создает больше возможностей.

^^^^ По мнению Р. Капабланки слон и ладья вместе сильнее коня и ладьи, но ферзь и конь могут оказаться сильнее, чем ферзь ии слон; два слона почти всегда сильнее двух коней. (Капабланка,Р., 1975, стр.30-31.

Я думаю, что у читателя есть теперь достаточно эмпирического материала для размышления о многообразии позиционных параметров. Их дальнейшей классификацией я здесь заниматься не буду: эту классификацию сможет в порядке упражнений сделать сам читатель после ознакомления со структурой отношений в разделе пятом данной книги.

Здесь бы я хотел заметить следующее. Полнота списка позиционных параметров совершенно неясна. Прежде всего заметим, что язык шахматистов богат, но не строг. Поэтому представляет большие трудности формализовать даже параметры, выявленные шахматистами: подчас это не удается квалифицированным шахматным программистам. Этот момент достаточно подробно разбирается в работе Адельсон-Вельский,Г., 1983, стр.59-60 и я отсылаю к ней заинтересованного читателя.

Но если считать отмеченные трудности преодолимыми, то все равно существуют и другие более принципиальные трудности. Поскольку множество аспектов, с которых можно смотреть на множество объектов, по-видимому, бесконечно, то бесконечно и множество позиционных параметров. Вместе с тем остается труднейшая проблема выбора из известного в каждый множества позиционных параметров существенных для данной задачи.

Таким образом, трудно построить систему, из которой можно было бы дедуктивно вывести все множество позиционных параметров, в конечном счете достаточных для построения «непобедимого» алгоритма шахматной игры.

К сожалению, до сих пор формирование множества позиционных параметров для алгоритмов шахматной игры осуществляется на основе опыта квалифицированных шахматистов, интуитивно ими выражаемого. Мне представляется, что одной из решающих причин, затрудняющих повышение эффективности алгоритмов шахматной игры, является отсутствие формализованной методологии формирования новых позиционных параметров. Эта методология должна была бы лечь в основу программ второго порядка, т.е. программ по изменению программ, непосредственно вырабатывающих программу шахматных ходов.

Наконец, рассмотрим вопрос об оценке позиционных параметров, поскольку они могут иметь разное влияние на ценность позиции в целом. Мне неизвестны никакие аналитические работы на данную тему, хотя бы даже отдаленно напоминающие то, что было сделано по оценке материала. Более того, мне известны две работы, в которых приведены интуитивные оценки позиционных параметров, выработанные квалифицированными шахматистами. К этим работам относятся Адельсон-Вельский,Г.,[1] 1983 и Slate,D., 1988. **При этом, если в первой работе лишь приведены интуитивные оценки**

[1] **В последней книге тех же авторов, из которой я привел обширный материал по позиционным параметрам, такие оценки уже не приводятся.**

позиционных параметров, то во второй работе даются иногда и некоторые рассуждения по поводу того, как строить эти оценки. В этой, второй, работе (т.е. Slate,D., 1988) общая концепция ведения оценок на позиционные параметры (равно как и на материальные) покоится на следующей установке:

«В основном (оценочная А.К.) функция суммирует несколько легко подсчитываемых факторов. Доминирующим началом является материал. Остальное относится к эвристическим правилам, созданным для того, чтобы дать возможность хотя бы смутно учесть в программе смысл позиции. Нежели чем выразить некоторые теоретически строгие шахматные принципы, эти факторы просто улучшают то, что выше «безцельных» ходов. Стимул для оценщика представляется заранее угаданным предсказанием: мы знали, что это было создано быть примитивным и таким образом будет очень сильно зависеть от древа поиска. Осуществить такой глубокий поиск потребовало бы, чтобы оценщик выполнял эту работу быстро. Поэтому на нее не могло бы хватить время сделать что то умно, и поэтому она должна была бы быть примитивной». (стр. 93–94).

Согласно установке, принятой в цитируемой работе, были сделаны попытки, хотя бы частично (при большом числе интутивно введенных значений параметров) аналитически подсчитать ценность нескольких позиционных параметров.

Так, к пример, «Кони оцениваются за их возможность развития и движения по направлению к королю и центру. Движение к центру –это специфическая мера близости коня к центру доски и подсчитывается как 6 минус удвоенная сумма расстояния по вертикали и горизонтали от центра доски до клетки, где расположен конь. Полученный результат затем умножается на величину 1.6... Пример: рассмотрим коня на с3. Пронумеровав вертикали и горизонтали от 1 до 8, координаты коня будут 3.3. Центр доски– 3.4, 3.4, так что близость к центру [^2@*(\.6-3 ~\.6-3)]`0. Конь на KR6 тем не менее имеет близость [7-2*(8-\.6 ~6-\.6)]`-2, и потому будет оценен (-2)*(1.7)`-3.2 (т.е. оштрафован на 3.1, поскольку оценка отрицательна).
Движение коня к королю подсчитывается по-другому, чем для ладей. Мы считаем это так: 5 минус сумма расстояний по горизонтали и вертикали от коня к королю противника и умножаем результат на 1.2. Пример: конь на KN6 и король противника на KR8 находятся на 1 вертикаль и - горизонтали друг от друга, так что премия за тропизм [5-(2 -1)]*1,2. В противоположность этому, если конь был бы на Kb3, премия была бы [6-(6 ~2)]*1,2`-2,\. Таким образом, конь выиграл бы 3,5 очка за королевский тропизм, двигаясь из KB3 к KN6. Подобно слонам, развитие коней означает не находиться на последней горизонтали; штраф будет 8,3». (стр.86).**not edited**

Итак, оценки отдельных позиционных параметров не строятся строго аналитически: они даются в основном интуитивно, на основе опыта шахматистов.

Возможно, что шагом вперед было бы пока статистическое определение ценности позиционных параметров для алгоритма шахматной игры. Оно могло бы быть основано на анализе с помощью компютеров нескольких тысяч партий мастеров и

гроссмейстеров. По проценту выигрышных и проигрышных партий, коррелируемых с данным позиционным параметром можно было бы судить о весе последнего.

Конечно, целевая функция локальной задачи, построенная на таком сочетании усредненных безусловных оценок материала и усредненных условных оценок позиционных параметров представляла бы собой весьма насовершенный гибрид и возможно даже противоречивый. Но, увы!

Принципиально другой подход к определению позиционных параметров предложен Ботвинник,М.,1979. Соглашаясь с необходимостью измерения при оценке позиции как материальных, так и позиционных параметров, он вместе с тем замечает:

«Подобный метод (т.е. метод введения различных усредненных позиционных факторов А.К.) позиционной оценки в шахматах ошибочен. Позиционный фактор, который в одной ситуации дает положительную оценкук, в другой может дать отрицательную. Например, сдвоенные пешки? хорошо это или плохо? Все зависит от ситуации. Иногда сдвоенные пешки, поскольку одна не может защищать другую, яваляются удобным объектом атаки. Но бывают случаи, когда сдвоение пешек приводит к контролю полей, полей, через которые проходяти важные коммуникации (траектории движения фигур),- тогда сдвоенные пешки весьма полезны. То же можно сказать и о других позиционных факторах, входящих в позиционную часть типовой оценочной функции предложенной Шенноном.

В данной шахматной программе было принято принципиально иное решение о позиционной составляющей оценочной функции) в основу позиционной оценки был положен контроль полей, из которых состоят траектории, входящие в МО. Сторона, контролирующая большее число полей, имеет позиционный перевес.» **(стр.24).**

Как далее автор раскрывает ***«Контроль полей- это не контроль полей всей доски, ибо имеет ценность только лишь тех полей, которые могут быть использованы в <u>предстоящей</u> игре. Поэтому следует стремиться к контролю полей тех траекторий, по которым фигуры могут двигаться, но еще не двигались.***

В узле дерева перебора, где мы находимся, надо развернуть все пучки траекторий, которые еще не были развернуты, и определить за какой же стороной контроль большинства полей, составляющих неиспользованные включенные в игру траектории. Это позволит прогнозировать результат игры, результат того перебора, от которого, в частности, пришлось отказаться в конечных узлах вариантов из за недостатка ресурсов.» **(стр.31).**

Подробное описание методов выявления ценности позиционных параметров заинтересованный читатель найдет в цитированной выше книге М.Ботвинника. Я не берусь сравнивать методы оценки позиции, предложенные М.Ботвинником и К.Шенноном (равно как и его последователями). Опять же я могу отослать заинтересованного читателя к сравнительному анализу в целом метода Ботвинника, данной в книге Адельсон-Вельский,Г., 1983.

Наконец, построение такой целевой функции потребовало бы ответа на вопрос: «Как соизмерять ценность материальных и позиционных параметров между собой?» Ответ на данный вопрос в литературе по шахматным алгоритмам дается

лишь сугубо интуитивный. Этот ответ обычно сводится к тому, что сумма всех позиционных параметров не должна превышать ценности от полпешки до двух пешек. В частности, в работе Адельсон-Вельского,Г., 1983, отмечается, что вес минимальной градации материала – полпешки- «*должен быть так велик, чтобы никакая сумма позиционных признаков не смогла его перевесить.*» (стр.69). Вместе с тем в то же работе отмечается, что «*следует подумать о признаках, вес которых должен быть сравним с весом материала.*» (стр.69). Slate,D., 1983, **указывает, что «*общий вес нематериальных признаков не должен обычно превышать ценности примерно полутора пешек.*» (стр. 95). Ботвинник,М., 1979, замечает «*Можно принять, что так называемая позиционная жертва не должна превышать двух единиц материала (это будет уточнено в эксперименте).*» (стр.42).**

Такого рода требования к увеличению веса позиционных параметров вытекает из практики профессиональных шахматистов. Они в определенных ситуациях настолько высоко оценивают позиционные параметры, что готовы идти даже на <u>жертву материала</u>, и не только пешки, но и фигуры, во имя того, чтобы улучшить позицию. Но это уже забегание вперед. Ниже в связи с соотношением комбинационного и позиционного стилей игры я несколько подробнее поговорю о <u>позиционной жертве</u>.