

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ СБОРНОЙ ВИДОВОЙ СПОРТИВНОЙ КОМАНДЫ

© 2025 Мельник А.-В.В., Ткаченко Д.Н.

В данной работе построена математическая модель отбора кандидатов в сборную по отдельному виду спорта на основе статистического анализа результатов выступления спортсменов на разноуровневых соревнованиях. На основе модели разработан программный прототип, позволяющий проверить адекватность модели на основе анализа соответствия рейтинга и оценки кондиций спортсменов на примере вида спорта «Шахматы».

Ключевые слова: формирование сборной, математическая оценка кондиций спортсменов, оценка эффективности участия.

Введение. Поддержание и развитие детского спорта является одним из основных направлений, позволяющих вырастить основу для создания здорового общества и процветания государства. Для реализации этого направления создаются спортивные площадки, спортивные школы и секции, а также выделяются средства для участия сильнейших спортсменов в соревнованиях, что обеспечивает спортивный рост и подготовку талантливых детей [1].

Как правило, для формирования детских сборных используют опыт отбора с помощью вертикали олимпиад районного, городского, регионального уровней. Но, следует отметить, что такой перенос из научных дисциплин в спортивные не всегда дает объективный результат в виду того, что:

- 1) Нет возможности постепенного наращивания сложности заданий, как это происходит на тематических олимпиадах, так как каждый этап отбора в спорте представляет собой соревнование, сложность которого заранее проблематично установить или задать;
- 2) Довольно часто воспитание талантливого спортсмена в настоящее время начинается с младшего школьного возраста, а в таком возрасте возможен срыв отдельного соревнования по причине болезни, локального спада, психологическо-возрастной причине.

В виду указанных причин возможны случаи, когда перспективный спортсмен по формальным признакам не попадает в сборную. Во многих видах спорта для этого случая предусмотрена возможность принятия в сборную по решению тренерского совета соответствующей федерации [2], но в этом случае возникает вопрос обоснования причин, по которым конкретный ребенок попадает в сборную. Создание математических, а затем и технических средств обоснования такого отбора позволит объективно оценивать силу спортсменов за выбранный временной интервал, что в конечном итоге будет способствовать воспитанию более сильных спортсменов в здоровой конкуренции по понятным правилам, и, в конечном итоге, приведет к повышению эффективности использования бюджетных средств.

Введение в предметную область. Одним из ключевых элементов, составляющих основу спорта, являются соревнования. Эти соревнования бывают разных уровней (например, клубные, городские, районные, региональные, всероссийские и т.п.). Как правило, соревнования регионального и всероссийского уровня собирают значительное количество участников, что позволяет разделить детей по возрасту, уровню подготовки, весу и т.п. Но соревнования более низкого уровня уже не обладают большой численностью, и, соответственно, для создания соревновательного момента приходится объединять разные категории. С одной стороны, это также имеет и положительный эффект, особенно в видах спорта, где такое смешивание не дает критическое преимущество какому-либо подмножеству спортсменов, так как при этом более слабая группа имеет возможность обучаться и готовиться к более сильным соперникам. С другой стороны, в этом случае оценить силу выступления отдельного спортсмена становится сложнее, особенно для более «слабой», в объединенной группе, категории.

Введем формальные обозначения для элементов, которые будут использоваться при формировании спортивной сборной. Среди характеристик турнира следует выделить его уровень значимости (клубный, городской, региональный, федеральный и т.п.); количество участников; является ли он смешанным или отдельным по гендерному признаку (в некоторых случаях женщины и мужчины участвуют в совместном, так называемом открытом турнире), дополнительные характеристики, свойственные только для какого-либо конкретного вида спорта (вес, возраст, разряд и т.п.). При этом каждая изолированно соревнующаяся группа рассматривается в рамках турнира отдельно. Например, если в турнире есть категория девушек до 15 лет, и отдельно – старше 15, то в рамках формализации задачи будут использоваться 2 элемента множества с соответствующими значениями ограничений. Следует отметить, что характеристика принадлежности по полу применима для видов спорта, в которых мужчины имеют фактическое или признанное преимущество (борьба, шахматы и т.п.), а участников для создания большей конкуренции или по личному желанию включают в обобщенное соревнование.

Таким образом, информация об турнире представима в виде:

$$t_i = (t_1^i, t_2^i, t_3^i, t_4^i, t_5^i, t_6^i \dots),$$

где t_1^i – идентификатор турнира; t_2^i – дата начала проведения турнира;

$$t_3^i = \begin{cases} 4, \text{ если турнир федерального уровня} \\ 3, \text{ если турнир регионального уровня} \\ 2, \text{ если турнир городского уровня} \\ 1, \text{ если турнир клубный} \\ 0, \text{ иначе} \end{cases},$$

$$t_4^i = \begin{cases} 2, \text{ для женских соревнований} \\ 1, \text{ для мужских соревнований} \\ 0, \text{ иначе} \end{cases},$$

t_5^i и t_6^i – соответственно наименьший и наибольший год рождения, допустимый для участия в группе соревнующихся; дополнительные параметры могут варьироваться в зависимости от вида спорта.

Спортсмена характеризует его идентификатор (может использоваться фамилия имя отчество, либо номер, выданный спортсмену при регистрации в федерации соответствующего спортивного направления), год рождения (как правило, в детском спорте организуют соревнования с разбиением по возрастам), пол, а также дополнительные характеристики, которые могут варьироваться в зависимости от вида спорта и влиять на участие в той или иной категории соревнований (вес, рейтинг и т.п.):

$$x_i = (x_1^i, x_2^i, x_3^i, \dots),$$

где x_1^i – идентификатор спортсмена; x_2^i – год рождения;

$$x_3^i = \begin{cases} 1, & \text{если спортсмен мужского рода} \\ 2, & \text{если спортсмен женского рода} \end{cases}.$$

При формировании сборной, как правило, используются подмножество характеристик турнира, поэтому можно обозначить набор ограничений в виде вектора:

$$B = (b_1, b_2, b_3, \dots),$$

где:

$$b_1 = \begin{cases} 2, & \text{для женских соревнований} \\ 1, & \text{для мужских соревнований} \\ 0, & \text{иначе} \end{cases}$$

b_2 и b_3 – соответственно наименьший и наибольший год рождения, допустимый для участия в соревновании. Также могут присутствовать другие видовые характеристики спорта, указанные в дополнительных параметрах.

Таким образом, задача формирования сборной примет вид:

$$x^* = \arg \max_{x \in X: b_2 \leq x_2 \leq b_3, \wedge ((x_3 = b_1) \vee (b_1 = 0))} f(x, T),$$

где $f(x, T)$ – функция оценки кондиции спортсмена на основе участия в множестве турниров T , X – множество спортсменов, на основе которых формируется сборная, B – конкретные требования для отбора спортсменов на соревнование и/или сборную.

Математическое моделирование оценки кондиций спортсмена по результатам соревнований. Для определения кондиций спортсмена можно попробовать использовать какие-либо физические показатели (скорость бега, сила удара, скорость решения задач, скорость реакции и т.п.), но в стрессовых условиях соревнований данные показатели могут измениться и вообще никогда не приблизиться к тем, которые показывает спортсмен на тренировках. В виду этого будем оценивать спортсменов исключительно по результатам, показанным ими в соревнованиях.

Каждому игроку в конкретном турнире можно поставить в соответствие число, соответствующее занятому им месту. Обозначим построенную таким образом матрицу $U^{n \times m}$ ($n = |X|$ – количество рассматриваемых спортсменов-потенциальных участников сборной, $m = |T|$ – количество турниров, на которых осуществляется оценка спортсменов), где :

$$u_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{если } i\text{-й игрок не участвовал в } j\text{-м соревновании,} \\ 1, & \text{если } i\text{-й игрок в } j\text{-м соревновании занял 1-е место,} \\ 2, & \text{если } i\text{-й игрок в } j\text{-м соревновании занял 2-е место,} \\ \dots & \end{cases}$$

Следует отметить, что не во всех случаях можно установить место участника в турнире однозначно, т.е. на несколько мест в равной степени претендует несколько участников, и порядок в соответствии с регламентом установить невозможно (так называемая «дележка мест»). В этом случае для сохранения суммарного набора мест u_{ij} вычисляется как среднее арифметическое средних мест в рамках одной группы претендентов, и тогда u_{ij} может стать дробным, а не целым числом.

На основании матрицы U можно строить функцию, описывающую кондиции спортсмена. Поскольку данный показатель условный, опишем свойства, которым должна удовлетворять эта функция:

– чем меньшие места по номеру занимает спортсмен, тем выше значение показателя $f(x, T)$;

– влияние клубных соревнований значительно ниже влияния других соревнований, поскольку носит тренировочный характер и проходит в более комфортных условиях, что приводит к более хорошим показателям.

Также для стимуляции юных спортсменов логично, чтобы функция $f(x, T)$ была положительна для любого занятого в соревновании места, т.к. в этом случае у спортсмена будет позитивный моральный эффект от участия.

В качестве такой оценочной формулы может использоваться следующая:

$$f(x_i, T) = \sum_{j=1}^m F(x_i, t_j), \quad (1)$$

где $F(x_i, t_j)$ соответствует оценке эффективности участия i -го спортсмена в j -м соревновании и вычисляется по формуле:

$$F(x_i, t_j) = \left(\frac{1}{u_{ij}} + \frac{n_j - u_{ij}}{100} \right) k_j, \quad (2)$$

где n_j – количество участников в j -м турнире; k_j – весовой коэффициент j -го турнира, определяемым уровнем и спецификацией турнира, $k_j \in R$, $k_j \geq 0$,

$$k_j = g_1(t_3^j) \cdot g_2(t_4^j)$$

где $g_1(x)$ – ступенчатая неубывающая функция, значения которой определяются коэффициентами значимости турнира; $g_2(x)$ – ступенчатая неубывающая функция, значения которой определяются спецификацией турнира (например, мужские, женские или открытые соревнования). Значения функций $g_1(x)$ и $g_2(x)$ определяется с помощью экспертов по конкретному виду спорта.

Первое слагаемое в (2) обозначает, что за каждое место спортсменов получает баллы, обратно пропорциональные занятому месту. В виду того, что зависимость гиперболическая, падение значения этого слагаемого для лидеров будет большим, а для последних мест практически не значимым, что соответствует цели поддерживать участников любого уровня в стремлении зарабатывать опыт и баллы за участие.

Второе слагаемое в (2) введено для стимулирования участия в больших турнирах, т.к. это слагаемое увеличивает итоговый балл за счет того, сколько соперников оказались слабее оцениваемого спортсмена. Введение такого коэффициента обусловлено тем, что участие в крупных турнирах – важный элемент развития спортсмена и спорта в целом, так как на них можно получить большой скачок в развитии за счет взаимодействия с другими спортсменами, с их техникой, новыми подходами, спортсмен получает дополнительную мотивацию для роста за счет встречи с сильнейшими спортсменами. Кроме этого, крупные турниры позволяют налаживать связи между различными регионами, усиливая спортивное движение в целом.

Покажем, что данная функция удовлетворяет ранее описанным свойствам.

Для проверки первого свойства рассмотрим $f(x, T)$ для $T = \{t_1\}$ – только для одного турнира. Покажем, что для любых игроков i и s $f(x_i, T) > f(x_s, T)$, если $u_{i1} < u_{s1}$. Действительно:

$$\begin{aligned} f(x_i, T) - f(x_s, T) &= \left(\frac{1}{u_{i1}} + \frac{n_1 - u_{i1}}{100} \right) k_1 - \left(\frac{1}{u_{s1}} + \frac{n_1 - u_{s1}}{100} \right) k_1 = \\ &= \left(\frac{1}{u_{i1}} - \frac{1}{u_{s1}} + \frac{n_1 - u_{i1}}{100} - \frac{n_1 - u_{s1}}{100} \right) k_1 = \left(\frac{u_{s1} - u_{i1}}{u_{i1}u_{s1}} + \frac{u_{s1} - u_{i1}}{100} \right) k_1 > 0 \end{aligned}$$

т.к. все коэффициенты положительны и $u_{s1} - u_{i1} > 0$.

Второе свойство обеспечивается выбором значений k_j , что определяется совокупностью характеристик турнира.

Следует отметить, что (1) является аддитивной моделью, из-за чего наблюдается накопительный эффект, и спортсмен, участвующий в большом количестве турниров, наберет большее значение $f(x, T)$. В виду этого, при применении данной оценки необходимо ограничивать количество учитываемых соревнований несколькими лучшими в случае, если потенциальное количество турниров, в которых может участвовать спортсмен, велико. Как следствие, получим следующее выражение для оценки формы спортсмена, который в дальнейшем будем называть турнирным рейтингом:

$$\hat{f}(x_i, T) = \sum_{t \in Ess(x_i, T)} F(x_i, t), \quad (3)$$

где $Ess(x_i, T) = \{t_{i_1}, t_{i_2}, \dots, t_{i_s}\}$ – подмножество турниров мощностью S , в которых игрок набрал наибольшее значение $F(x_i, t)$, т.е.:

$$\min_{t \in Ess(x_i, t)} F(x_i, t) \geq \max_{t \notin Ess(x_i, t)} F(x_i, t)$$

Ограничение участия спортсмена в турнирах имеет смысл, т.к. при слишком большом количестве турниров возрастает нагрузка и появляются риски необоснованных травм, замедляется развитие спортсмена, ведь помимо соревнований требуются и тренировки с анализом и работой над недочетами спортивной формы.

Таким образом, для формирования сборной необходимо осуществить оценку успешности выступления в соревнованиях всех потенциальных сборников по формуле (3), а затем выбрать нужное количество спортсменов с наивысшей оценкой.

Применение разработанной модели к виду спорта «Шахматы». Для апробации приведенной модели будем использовать вид спорта «Шахматы» в различных дисциплинах (классические, быстрые и молниеносные). Выбор этого вида спорта связан с тем, что в шахматах внедрена сквозная рейтинговая система, которая позволит соотносить результаты работы модели с действующим рейтингом [3]. Конечно, результаты данной модели могут не полностью соответствовать ранжированию спортсменов, что связано с тем, что текущий рейтинг в шахматах отображает локальную форму спортсмена (как в смысле времени, так и в смысле «цены» рейтинга, поскольку один и тот же рейтинг в разных регионах может соответствовать разному уровню игры).

Для оценки спортивной формы спортсменов используются данные о проведенных турнирах, которые зарегистрированы на сайте фиксации рейтинга ФШР [4], поскольку это те турниры, которые проведены с полным соответствии правилам проведения шахматных турниров.

Для оценки весов турниров использовались следующие числа:

- вес уровня турнира (клубный – 0,25; городской – 1; региональный – 1,5; всероссийский – 2);
- вес типа соревнований (мужской – 1; женский – 0,75; смешанный – 1).

В качестве контрольной группы рассматривались кандидаты в детскую сборную Донецкой Народной Республики 2012-2013 года рождения, с оценкой турниров всех уровней за календарный год в период с 1.09.2024 по 31.08.2025, что определяется сроками проведения ежегодного первенства республики. За указанный период была зафиксирована турнирная активность 98 спортсменов выбранного возраста. В соответствии с рекомендациями по подготовке спортсменов, следует участвовать не менее, чем в 1 турнире раз в 2 месяца, что даст в пересчете на год 6 турниров (т.е. $S=6$) без учета типа временного контроля данных соревнований. В принципе, сборную можно формировать с учетом качества игры по каждому временному контролю отдельно, но так как соревнования зачастую проходят одновременно для различных временных контролей, рассматривалось формирование общей в этом смысле сборной. Поэтому для оценки кондиции спортсменов использовались результаты соревнований для всех временных контролей. В таблице 1 приведена информация о 15 лучших по рейтингу ФШР спортсменах соответствующих годов рождений, с указанием рейтинга по рапиду, классике и блицу, а также номер в рейтинг-листе по шахматам соответствующей возрастной категории для ДНР.

Рассмотрим детальнее расчет турнирного рейтинга для первых 10 человек. На рисунке 1 отображены лучшие 6 турниров с точки зрения рейтинга для каждого из спортсменов. Для каждого турнира указан вид соревнования в виде двух букв, где первая буква соответствует сокращению названия уровня, а вторая – типу соревнования по полу (м – мужские, ж – женские, с – смешанные); идентификатор соревнования; занятое место и оценка эффективности участия (столбец баллы). Турниры в столбцах перегруппированы так, чтобы одни и те же соревнования находились по возможности в одном столбце (если спортсмен принимал в них участие и получил количество зачетных баллов в множестве своих лучших результатов). Как видно из этой таблицы, первое место на региональных турнирах дает около 2 зачетных баллов, но к 10му месту этот показатель приближается к 0,5; в то время, как на всероссийских соревнованиях даже попадание в 30 лучших дает свыше 1 зачетного балла, что адекватно моделирует возрастающую сложность соревнований.

Таблица 1. Кандидаты в сборную команду по виду спорта «Шахматы» 2012-2013 г.р.

| № п/п | Ф.И.О. | Рейтинг ФШР | | | № в рейтинг-листе | пол | Турнирный рейтинг |
|-------|-------------------|-------------|---------|--------------|-------------------|-----|-------------------|
| | | классика | быстрые | молниеносные | | | |
| 1 | Иванов Т. А. | 1619 | 1616 | 1511 | 1 | М | 7,424314 |
| 2 | Ефремов А. А. | 1469 | 1658 | 1545 | 3 | М | 7,238333 |
| 3 | Найденов А. П. | 1548 | 1746 | 1635 | 2 | М | 7,056429 |
| 4 | Мартыненко С. Е. | 1410 | 1454 | 1389 | 4 | Ж | 4,160952 |
| 5 | Юшков Д. Е. | 1374 | 1478 | 1513 | 5 | М | 3,671071 |
| 6 | Темир А. Л. | 1279 | 1447 | 1507 | 9 | М | 3,605833 |
| 7 | Тимофеев П. Д. | 1241 | 1374 | 1265 | 10 | М | 2,898864 |
| 8 | Фесенко Я. С. | 1342 | 1297 | 1129 | 6 | Ж | 2,47733 |
| 9 | Спиридонов И. С. | 1080 | 1289 | 1132 | 20 | М | 2,33348 |
| 10 | Пономаренко С. И. | – | 1227 | 1096 | 168 | М | 2,000748 |
| 11 | Григовский Ф. А. | 1100 | 1166 | 1246 | 17 | М | 1,98488 |
| 12 | Юркова А. С. | 1186 | 1368 | 1176 | 12 | Ж | 1,92 |
| 13 | Дангулжи А. Н. | 1406 | 1418 | 1406 | 118 | М | 1,885833 |
| 14 | Остроушко М. В. | 1321 | 1440 | 1339 | 7 | М | 1,757885 |
| 15 | Карпусь Ф. Р. | 1042 | 1255 | 1181 | 22 | М | 1,424928 |

| № | турнир 1 | | | | турнир 2 | | | | турнир 3 | | | | турнир 4 | | | | турнир 5 | | | | турнир 6 | | | |
|-----|----------|-----|-------|-------|----------|-----|-------|-------|----------|-----|-------|-------|----------|-----|-------|-------|----------|-----|-------|-------|----------|-----|-------|-------|
| | вид | id | место | баллы | вид | id | место | баллы | вид | id | место | баллы | вид | id | место | баллы | вид | id | место | баллы | вид | id | место | баллы |
| 1 | р, с | 89 | 1 | 1,995 | в, м | 255 | 10 | 1,560 | г, с | 145 | 1 | 1,150 | р, м | 247 | 5 | 1,005 | в, м | 246 | 17 | 0,858 | р, м | 273 | 9 | 0,857 |
| 3 | р, с | 89 | 4 | 0,825 | в, м | 255 | 24 | 1,163 | р, с | 194 | 1 | 2,025 | г, с | 106 | 2 | 0,630 | р, с | 133 | 1 | 1,920 | р, м | 234 | 5 | 0,675 |
| 2 | р, с | 89 | 3 | 0,965 | в, м | 255 | 28 | 1,071 | р, с | 194 | 2 | 1,260 | р, м | 238 | 2 | 1,095 | р, с | 133 | 2 | 1,155 | г, с | 282 | 1 | 1,510 |
| 4 | г, ж | 27 | 1 | 0,818 | г, ж | 105 | 1 | 0,810 | р, с | 194 | 8 | 0,608 | в, ж | 287 | 48 | 0,662 | р, ж | 266 | 7 | 0,709 | р, ж | 240 | 3 | 0,555 |
| 5 | р, с | 89 | 7 | 0,619 | г, с | 146 | 1 | 1,380 | р, с | 194 | 7 | 0,649 | к, с | 121 | 1 | 0,330 | к, с | 66 | 1 | 0,298 | р, м | 234 | 12 | 0,395 |
| 9 | р, с | 89 | 8 | 0,578 | г, с | 146 | 2 | 0,870 | р, с | 194 | 4 | 0,855 | г, с | 179 | 3 | 0,403 | р, с | 133 | 6 | 0,595 | к, с | 164 | 1 | 0,305 |
| 10 | р, с | 89 | 5 | 0,735 | к, с | 205 | 1 | 0,278 | р, с | 194 | 3 | 0,995 | к, с | 208 | 1 | 0,275 | р, с | 133 | 11 | 0,406 | г, с | 122 | 10 | 0,210 |
| 6 | р, с | 89 | 11 | 0,481 | р, ж | 232 | 3 | 0,521 | р, ж | 231 | 3 | 0,499 | в, ж | 254 | 34 | 0,359 | р, с | 133 | 14 | 0,332 | г, с | 155 | 8 | 0,285 |
| 20 | р, с | 89 | 14 | 0,407 | г, с | 290 | 42 | 0,434 | р, с | 194 | 14 | 0,437 | р, м | 238 | 13 | 0,295 | р, с | 133 | 10 | 0,435 | р, м | 234 | 15 | 0,325 |
| 168 | г, с | 186 | 2 | 0,670 | к, с | 173 | 1 | 0,303 | р, с | 194 | 11 | 0,511 | р, м | 238 | 12 | 0,320 | р, с | 243 | 15 | 0,027 | р, м | 234 | 23 | 0,170 |

Рис. 1. Расчет элементов суммы оценки кондиций

Сопоставим результирующую оценку кондиций спортсмена с его рейтингом, зафиксированном ФШР. Из рисунка 1 очевидно, что первые 3 игрока имеют значительно лучшие кондиции, что подтверждается и разностью рейтингов между ними и преследователями по 2м дисциплинам. Средний рейтинг этих спортсменов где-то на 200 единиц выше 4-го места, что в общем-то соответствует разрыву в разряд. Следует отметить, что в анализе учитывались дисциплины во всех видах временного контроля, поэтому расположение приблизительно соответствует усредненному рейтингу. Это показывает, что модель адекватно определяет кондиции игроков, при этом за счет аккумуляции оценок за год позволяет выбрать в среднем лучшего игрока, вне зависимости от возможных локальных провалов на отдельных соревнованиях.

Программная реализация. Для автоматизации обработки данных о результатах соревнований разработана тестовая модель программного обеспечения на базе Microsoft Excel с помощью языка Visual Basic for Application. Выбор данного вида программных средств обусловлен экспериментальностью подхода и обеспечением максимальной прозрачности как на этапе ввода начальных данных, так и просмотра промежуточных результатов. Схема IDEF0 процесса формирования сборной с учетом использования разрабатываемого программного обеспечения представлена на рис.2.

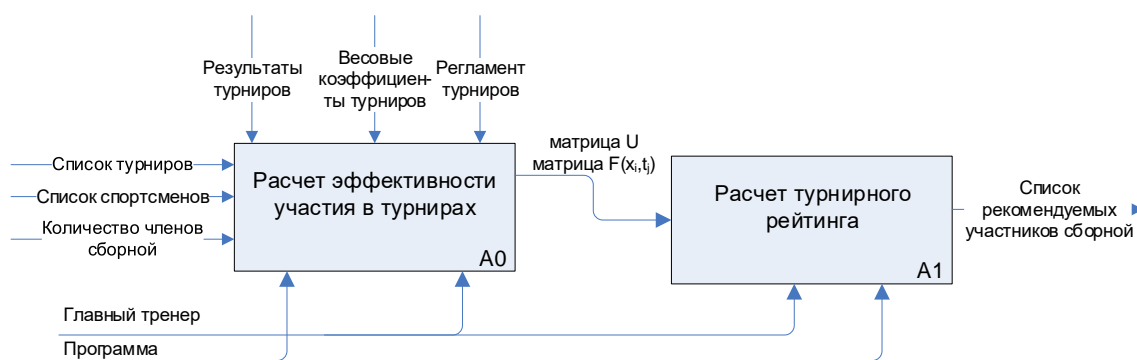


Рис. 2. IDEF0 автоматизации процесса формирования сборной

Тренерский совет сборной на основе выбранного промежутка времени формирует список соревнований, на основе которых будет осуществляться расчет турнирного рейтинга. В случае вида спорта «Шахматы» использовались все турниры, проводимы в регионе ДНР, а также все внешние турниры, в которых участвовали спортсмены рассматриваемого региона. Учитывая, что база данных о проводимых турнирах ФШР хранится централизованно, разработан модуль, который по url страницы с результатами соревнований формирует матрицу U , а также считывает необходимые характеристики турнира о количестве игроков, типе турнира и т.п. Кроме задания списка турниров в качестве входных данных используются списки спортсменов-шахматистов ДНР, которые также доступны на ресурсах ФШР [4]. Последним входным данным является допустимое количество человек в сборной.

На текущий момент данные о турнирах и категориях вносятся на 1 рабочий лист (рис.3), об игроках – на другой. Категории, веса, типы соревнований могут дополняться без изменения кода программы.

| Программа для накопления информации о достижениях детей | | | | Расчитать рейтинги | | Вес уровней соревнований | | Тип соревнований | | |
|---|-----------|--------------|------|--------------------|-------------------|--------------------------|---------|------------------|------------------|--------|
| № | Категория | Год рождения | | Уровне | коля-во участники | Название турнира | Дата пр | Город | Тип соревнований | Столбе |
| | | От | До | | | | | | | |
| 1 | 2020-2018 | 2020 | 2018 | | | | | | | |
| 2 | 2017-2016 | 2017 | 2016 | | | | | | | |
| 3 | 2015-2014 | 2015 | 2014 | | | | | | | |
| 4 | 2013-2012 | 2013 | 2012 | | | | | | | |
| 5 | 2011-2010 | 2011 | 2010 | | | | | | | |

| № п/п | ссылка | Уровне | коля-во участники | Название турнира | Дата пр | Город | Тип соревнований | Столбе |
|-------|---|---------|-------------------|---|-----------|-----------|------------------|----------|
| 1 | https://ratings.ruchess.ru/tournaments/184739 | Клубный | 9 | Турнир посвященный дню города Харц 07.09.2024 | Харьцызск | Харьцызск | смешанный | Классика |
| 2 | https://ratings.ruchess.ru/tournaments/184738 | Клубный | 8 | Турнир посвященный дню города Харц 07.09.2024 | Харьцызск | Харьцызск | смешанный | Быстрые |
| 3 | https://ratings.ruchess.ru/tournaments/184731 | Клубный | 8 | Турнир посвященный дню города Харц 07.09.2024 | Харьцызск | Харьцызск | смешанный | Быстрые |
| 4 | https://ratings.ruchess.ru/tournaments/182863 | Клубный | 18 | Турнир по быстрым шахматам, приуро 07.09.2024 | Горловка | Горловка | смешанный | Быстрые |
| 5 | https://ratings.ruchess.ru/tournaments/182858 | Клубный | 12 | Семейный турнир по шахматам, посвя 07.09.2024 | Донецк | Донецк | смешанный | Быстрые |
| 6 | https://ratings.ruchess.ru/tournaments/184737 | Клубный | 13 | Блиц турнир посвященный Дню освоб 08.09.2024 | Харьцызск | Харьцызск | смешанный | Блиц |
| 7 | https://ratings.ruchess.ru/tournaments/184736 | Клубный | 7 | Блиц турнир посвященный Дню освоб 08.09.2024 | Харьцызск | Харьцызск | смешанный | Блиц |
| 8 | https://ratings.ruchess.ru/tournaments/182862 | Клубный | 26 | Открытый турнир по шахматам, посвя 08.09.2024 | Донецк | Донецк | смешанный | Быстрые |
| 9 | https://ratings.ruchess.ru/tournaments/182861 | Клубный | 28 | Открытый турнир по шахматам, посвя 08.09.2024 | Донецк | Донецк | смешанный | Быстрые |
| 10 | https://ratings.ruchess.ru/tournaments/182859 | Клубный | 8 | Открытый турнир по шахматам, посвя 08.09.2024 | Донецк | Донецк | смешанный | Быстрые |

Рис. 3. Страница ввода данных разрабатываемого программного обеспечения

Список игроков формируется на основе экспорта данных из базы ФШР, и практически в неизменном виде переносится на страницу «Список игроков». Для сбора статистики данные ФШР дополнены информацией о тренерах и городе размещения спортсмена.

После формирования всех входных данных можно приступить к процессу формирования сборной, осуществляемой на основе ранжирования по турнирному рейтингу (рис.4).

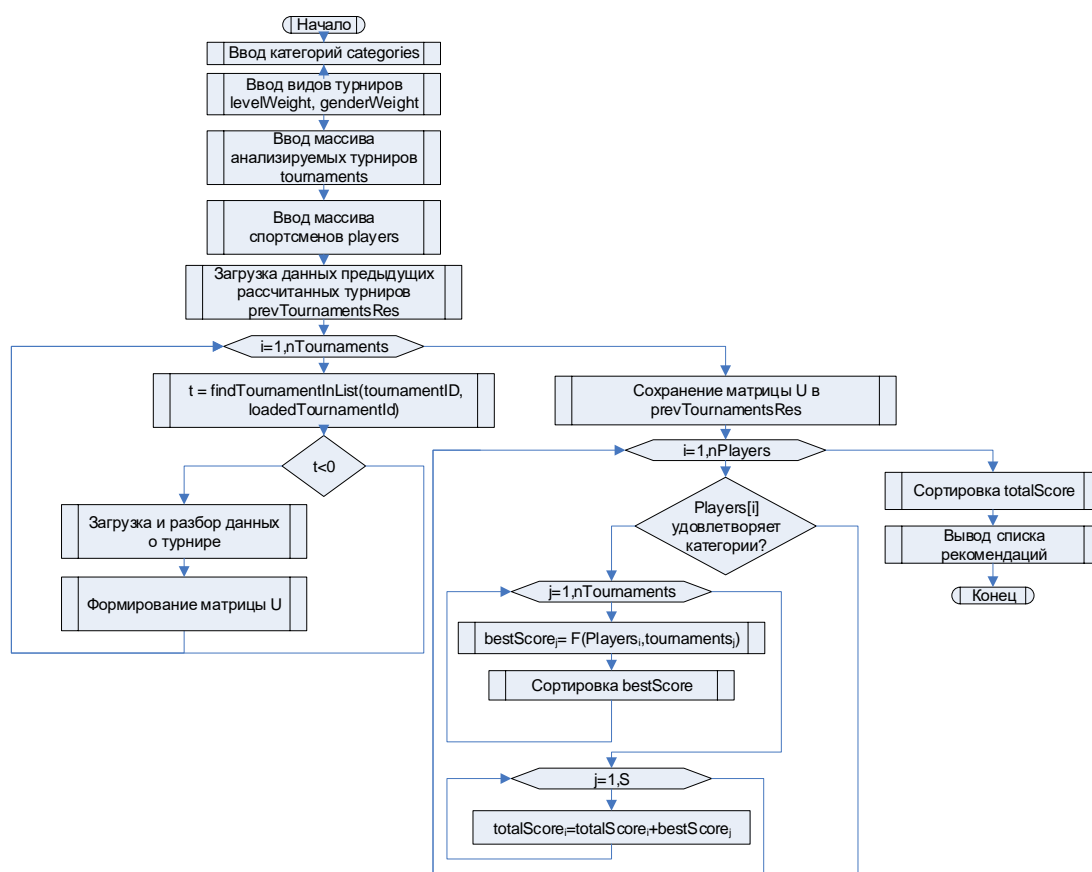


Рис. 4. Блок-схема алгоритма формирования рекомендаций относительно состава сборной

С учетом того, что анализируется большое количество турниров, а хранить информацию обо всех турнирах без применения баз данных не целесообразно, результаты обсчета турнирных баллов для спортсменов из выбранного региона сохраняются на вспомогательной странице. А в последующем, если идентификаторы турниров совпадают, то просто используются результаты прошлых вычислений (рис.4).

После вычисления итоговых турнирных рейтингов для спортсменов, удовлетворяющих возрастным требованиям категории, осуществляется ранжирование результатов и первые S спортсменов рекомендуются к включению в сборную. Результаты представляются в форме, близкой к приведенной в таблице 1.

Выводы. В соответствии с разработанной моделью, можно проводить классификацию как всех спортсменов по произвольному виду спорта в целом, так и по отдельной категории, т.к. адекватность разработанной модели подтверждена утвержденной и внедренной рейтинговой системой по отдельному виду спорта «Шахматы». Следует также отметить, что отсутствие стандартизированных рейтинг систем в большинстве видов спорта делают результаты данного исследования особенно актуальными.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Об утверждении Концепции развития детско-юношеского спорта в Российской Федерации до 2030 года и плана мероприятий по ее реализации: распоряжение Правительства РФ от 28 декабря 2021 г. № 3894-р.

2. Об утверждении Общих принципов и критериев формирования списков кандидатов в спортивные сборные команды Донецкой Народной Республики и порядка их утверждения: приказ М-ва молодежи, спорта и туризма Донецкой Народной Республики от 17.11.2023 г. №01-09/143.
3. Ткачѳв, А. Зачем нам нужен российский рейтинг [Электронный ресурс]. – URL: https://www.ruchess.ru/news/report/zachem_nam_nuzhem_rossiyskiy_rating/?sphrase_id=97141 (дата обращения 19.09.2025).
4. Рейтинг ФШР: офиц. сайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://ratings.ruchess.ru/> (дата обращения 19.09.2025).

Поступила в редакцию 29.09.2025 г., рекомендована к печати 17.10.2025 г.

AUTOMATION OF DECISION-MAKING IN THE SELECTING PEOPLE FOR SPECIFIC SPORTS TEAM

Melnik A.-V.V., Tkachenko D.N.

In this paper, a mathematical model of the selection of candidates for the team in a particular sport is constructed based on a statistical analysis of the results of athletes' performance at multi-level competitions. Based on the model, a software prototype has been developed that makes it possible to verify the adequacy of the model based on an analysis of the compliance of the rating and assessment of sportsman' conditions using experience of Chess.

Keywords: formation of the sport team, mathematical assessment of sportsman' conditions, assessment of the effectiveness of participation.

Мельник Анна-Валентина Валентиновна

кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной механики и компьютерных технологий ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»,
Российская Федерация, ДНР, г. Донецк
e-mail: a-v.melnik@mail.ru

Melnik Anna-Valentina Valentinovna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at Department of Applied Mechanics and Computer Technologies of Donetsk State University, Russian Federation, DPR, Donetsk.

Ткаченко Дмитрий Николаевич

кандидат физико-математических наук, младший научный сотрудник отдела прикладной механики ФГБНУ «Институт прикладной математики и механики»,
Российская Федерация, ДНР, г. Донецк
e-mail: dntkachenko@mail.ru

Tkachenko Dmitry Nikolaevich

Candidate of Physico-Mathematical Sciences, Junior Researcher, Department of Applied Mechanics, Institute of Applied Mathematics and Mechanics, Russian Federation, DPR, Donetsk.