

УДК 797.21

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНИКИ ПЛАВАНИЯ ЮНЫХ ПЛОВЦОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ «АРТ–2»

В.Ю. ДАВЫДОВ¹, А.В. ПЕТРЯЕВ², А.С. СИНИЦИН², А.Н. КОРОЛЕВИЧ¹

¹Полесский государственный университет,

г. Пинск, Республика Беларусь

²Санкт–Петербургский университет физической культуры и спорта,

г. Санкт–Петербург, Россия

Введение. Эффективное управление тренировочном процессом возможно при установлении количественных критериев и зависимостей, связывающих информативные показатели, к которым относятся объем, интенсивность и направленность воздействия применяемых средств и методов подготовки, соответствующих квалификации спортсменов [1;2; 9;8].

Становится все более ясным в последнее время, что высоких результатов в спорте можно достичь не столько максимальным развитием отдельных компонентов подготовленности, сколько формированием оптимальной структуры функций и систем организма спортсмена [6].

Совершенствование спортивного мастерства юных квалифицированных пловцов неразрывно связано с оценкой процесса их подготовки. Это вызвано тем, что любая оценка состояния, уровня и структуры подготовленности юных спортсменов требует учета условий их подготовки. Необходимо знать: какими были объем, интенсивность и направленность тренировочных нагрузок, какая структура подготовки, какие факторы тренировки были задействованы. С другой стороны, смысл исследования закономерностей роста спортивного мастерства в плавании состоит в изучении процесса спортивного совершенствования пловцов различного возраста на различных этапах многолетней подготовки, что предполагает структурную и детальную оценку их предшествующего и текущего состояния подготовленности [3; 4; 2; 5].

Проблема оценки процесса подготовки юных пловцов стояла перед специалистами в области теории и методики спортивного плавания достаточно давно. Тренеры, работающие с юными квалифицированными пловцами, планирование направленности и структуры подготовки, уровней интенсивности нагрузок, воздействия дополнительных факторов подготовки осуществляют по различным критериям и основаниям. При этом за основу принимается собственный опыт и знания, информационный и технический потенциал центра подготовки, особенности календаря соревнований и сборов, условия и возможности использования инвентаря и спортивных сооружений, а также модельные характеристики высококвалифицированных пловцов [6; 7].

В связи с этим в настоящее время не представляется возможным достаточно объективно оценивать процесс подготовки спортивного резерва только на основании анализа журналов планирования тренеров и дневников юных спортсменов.

Методика и объекты исследования. Было проведено 8 обследований в 2011–2013 г.г.. Всего было обследовано 333 спортсмена (167 юношей и 166 девушек).

Диагностика специальной физической подготовленности юных пловцов осуществлялась на основании оценки скоростно–силовой подготовленности и локальной силовой выносливости на компьютерном диагностическом стенде «АРТ–2» (п.р.п.з. на изобретение №5055617/12/035738). Аэро-резистивный модернизированный тренажер «АРТ–2», разработанный в секторе комплексных спортивных и оздоровительных технологий [5] с биологической обратной связью, моделирующий условия водной среды по параметрам «усилие – скорость». Основу аэро-резистивного тренажера составляет механический блок, моделирующий условия выполнения соревновательного упражнения, в котором за счет специально подобранного соотношения массы и воздушного сопротивления поглотителя энергии, возвратного механизма и передаточного числа на линии взаимодействия спортсмена с тренажером, смоделированы характеристики, соответствующие реальному плаванию.



Рисунок – Диагностический стенд «АРТ-2»

Особенностью диагностического комплекса «АРТ-2» является наличие нагрузочного блока, позволяющего с высокой степенью воспроизводить соотношение параметров «усилие–скорость», соответствующих условиям реального плавания, а также изменять это соотношение в зависимости от цели тренировки. В скоростных режимах движения выполняются с меньшим сопротивлением, подобно плаванию на протяжке, в силовых – подобно использованию дополнительного сопротивления.

Диагностический стенд имеет 7 основных режимов работы, с дополнительной опцией расширения диапазона нагрузки. Лежа на плавательной подставке, спортсмен выполняет гребковые движения одновременно или попеременно, возможно сочетание выполнения движений руками и ногами. Наличие компьютерного программного обеспечения позволяет спортсмену осуществлять контроль на мониторе за параметрами мощности, усилий, темпа, проводить персональную интервальную тренировку по развитию скоростно–силовых качеств, силовой выносливости, а также производить коррекцию динамической структуры гребка, посредством визуальной биологической обратной связи. После выполнения тренировочной программы имеется возможность посмотреть и проанализировать полученные данные, которые сохраняются в памяти компьютера.

Результаты и их обсуждение. Диагностика специальной физической подготовленности юных пловцов осуществлялась на основании оценки динамического скоростно–силового резерва пловца и его локальной силовой выносливости. Нами применялась тренировочная программа в режиме реального плавания, позволяющая моделировать взаимодействия движителей спортсмена со специфическими условиями водной среды, а также использование тренировочной программы скоростно–силовой нагрузочной зоны, в условиях облегченного взаимодействия, на скоростях превышающих взаимодействия кисти руки с потоком воды. С учетом этих тренировочных режимов нами были выбраны следующие тесты:

- выполнение 10 гребков с максимальной интенсивностью (Т-10);
- выполнение гребковых движений в течение 1 минуты с соревновательной интенсивностью (Т-1);

В исследовании спортсмены выполняли на АТК «АРТ-2» одновременные рабочие движения руками, имитирующие способ баттерфляй, в положении лёжа на груди, на плавательной подставке.

Тесты в 10 гребках с максимальной интенсивностью, и в 1–й минуте с соревновательной интенсивностью нами были предложены для оценки влияния максимальной мощности на динамический потенциал скоростно–силовой подготовленности пловца.

Проведя предварительный анализ зафиксированных показателей, мы выбрали те из них, которые в наибольшей степени отражают уровень скоростно–силовой подготовленности, среди них:

– среднецикловая мощность в типичном цикле гребка в тесте 10 гребков, показатель характеризует абсолютный уровень скоростно–силовой подготовленности который составил 127,8 Вт, этот же показатель в одно минутном тесте составил соответственно 111,04 Вт.;

– отношение мощности среднего цикла к весу спортсмена ($N_{ср.цикл} / \text{вес (Вт/кг)} / T_{10}$), показатель качественно характеризует относительный уровень скоростно–силовой подготовленности, который имеет значение 2,07 Вт/кг, и, соответственно, в одноминутном тесте 1,79 Вт.

Показатели мощности в силовом и скоростном тренировочном режиме на дистанции 100 метров кролем на груди пловцов при работе «АРТ–2» представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели мощности в силовом и скоростном тренировочном режиме на дистанции 100 метров кролем на груди у пловцов при работе на «АРТ–2»

Показатели / тесты	Силовой режим		Скоростной режим	
	Подгруппа 1	Подгруппа 2	Подгруппа 1	Подгруппа 2
	X±δ		X±δ	
N ср.цикл. (Вт) / T–10 гр.	127,8±16,0	103,16±20,8	112,82±4,9	95,84±18,6
Nср.цикл/вес (Вт/кг) / T–10гр.	2,07±1,36	1,77±1,35	1,82±1,45	1,64±1,29
N ср.цикл (Вт) / T–1 мин.	111,04±13,2	91,9±21,5	100,21±4,7	87,02±20,1
Nср.цикл /вес (Вт/кг) / T–1мин.	1,79±1,29	1,75±1,36	1,62±1,31	1,40±9,28
Всего n:	10	50	10	50

Примечание – подгруппа –1 (10 лучших); подгруппа – 2 (остальная подгруппа)

Анализ результатов, представленных в таблице 1, показал, что наибольшие показатели мощности в тесте десять гребков ср. цикле (Вт) / T–10 гр., в силовом и скоростном режиме имеют пловцы первой подгруппы ($p < 0,05$); в ср. цикле/вес (Вт/кг) / T–10гр., отмечается такая же тенденция, различия достоверно значимы ($p < 0,05$); в одноминутном тесте ср. цикле (Вт) / T–1 мин.; и в ср. цикле /вес (Вт/кг) / T–1 мин., наибольшие значения тестов имеют пловцы первой подгруппы, т.е. сильнейшие пловцы, различия достоверно значимы ($p < 0,05$).

Анализируя полученные данные в тесте десять гребков и одноминутном тесте преимущественно скоростной направленности, нами отмечен существенный отрыв сильнейших результатов десяти спортсменов от остальной группы по показателям абсолютной и относительной величин максимальной среднецикловой мощности, которые в процентном изменении составили 17,6 % к относительному показателю в 11% на десять гребков, и 15 % соответственно относительному показателю 9% одноминутного теста.

Исходя из выше приведенных данных между 1 и 2 подгруппами в тесте T–10, следует отметить наличие большого (%) изменения, среди них, например, среднецикловая мощность в типичном цикле гребка ($N_{ср.цикл.}(\text{Вт}) - 21\%$, в специальном тесте на СКсВ, T–1 = 14%. По отношению максимальной мощности к весу спортсмена ($N_{ср.цикл.}/\text{вес (Вт/кг)}$) в обоих тестах % –изменения составили: (T–10 = –91,13%, соответственно (T–1 = 861 %).

В ходе анализа соотношение (%) изменений между 1 и 2 подгруппами скоростного режима в тесте T–10 составляет 17%, и 14% в (T–1). Относительные показатели мощности в этих тестах имеют значения 10% и 6%.

Анализ показателей мощности в силовом и скоростном тренировочном режиме на дистанции 100 метров кролем на груди (табл.2) у пловчих при работе на «АРТ–2» показал, что в тесте «десяти гребков» наибольшие показатели мощности в ср.цикле (Вт) / T–10 гр., в силовом и скоростном режиме имеют спортсменки первой группы ($p < 0,05$); в ср.цикле/вес (Вт/кг) / T–10гр., отмечается такая же тенденция, различия достоверно значимы ($p < 0,05$); в одноминутном тесте ср.цикле (Вт) / T–1 мин. ($p < 0,001$); и в ср.цикле /вес (Вт/кг) / T–1мин., наибольшие значения тестов отмечены у спортсменок первой подгруппы, т.е. сильнейших пловчих, различия так же достоверно значимы ($p < 0,05$).

Таблица 2 – Показатели мощности в силовом и скоростном тренировочном режиме на дистанции 100 метров кролем на груди у пловчих при работе на «АРТ–2»

Показатели / тесты	Силовой режим		Скоростной режим	
	Подгруппа 1	Подгруппа 2	Подгруппа 1	Подгруппа 2
	X±δ	X±δ	X±δ	X±δ
Н ср.цикла (Вт) в тесте 10 гребков	84,5±1,9	69,65±14,5	78,60±11,1	65,27±17,9
относительная Нср.цикла на вес тела (Вт/кг) в тесте 10гр.	1,91±1,37	1,65±1,32	1,79±1,25	1,54±1,48
Н среднего цикла (Вт) в одноминутном тесте	80,2±30,6	59,63±9,02	67±10,8	59,42±19,9
относительная N в среднем цикле гребка на вес тела (Вт/кг), в тесте одна минута	1,83±1,74	1,40±1,24	1,52±1,2	1,40±1,48
Всего n:	10	82	10	82

Приложение: подгруппа –1 (10 лучших); подгруппа – 2 (остальная подгруппа)

Анализ показателей мощности в силовом и скоростном тренировочном режиме на дистанции 800 метров кролем на груди у пловцов при работе на «АРТ–2» (табл. 3) показал, что в тесте «десять гребков» наибольшие показатели мощности в ср.цикле (Вт) / Т–10 гр., в силовом и скоростном режиме имеют спортсменки первой подгруппы (р <0,05); в ср.цикле/вес (Вт/кг) / Т–10гр., отмечается такая же тенденция, различия достоверно значимы (р <0,05); в одноминутном тесте ср.цикле (Вт) / Т–1 мин. (р <0,05); и вср.цикле /вес (Вт/кг) / Т–1мин., наибольшие значения тестов отмечены у спортсменок первой подгруппы, т.е. сильнейших пловчих, различия достоверно значимы (р <0,05).

Таблица 3 – Показатели мощности в силовом и скоростном тренировочном режиме на дистанции 800 метров кролем на груди у пловцов при работе на «АРТ–2»

Показатели/Тесты	Силовой режим		Скоростной режим	
	Подгруппа 1	Подгруппа 2	Подгруппа 1	Подгруппа 2
	X±δ	X±δ	X±δ	X±δ
Н ср.цикл. (Вт) /Т–10 гр.	123±12,27	101,66±1,79	110,41±7,63	93,2±19,6
Нср.цикл/вес(Вт/кг)/Т–10гр.	2,66±1,25	2,01±1,35	1,80±1,25	1,64±1,30
Н ср.цикл (Вт) / Т–1 мин.	103,44±1,68	90,7±22,19	97,41±1,51	85,4±22,51
Нср.цикл/вес(Вт/кг)/ Т–1мин.	1,58±1,24	1,51±1,34	1,59±1,19	1,50±1,38
Всего n:	10	87	10	87

Приложение: подгруппа –1 (10 лучших); подгруппа – 2 (остальная подгруппа)

Анализ показателей мощности в силовом и скоростном тренировочном режиме на дистанции 800 метров кролем на груди у спортсменок при работе на «АРТ–2» (табл. 4) показал, что в тесте «десять гребков» наибольшие показатели мощности в ср. цикле (Вт) / Т–10 гр., в силовом и скоростном режиме имеют спортсменки первой подгруппы (р <0,05); в ср. цикле/вес (Вт/кг) / Т–10гр., отмечается такая же тенденция, различия достоверно значимы (р <0,05); в одноминутном тесте ср.цикле (Вт) / Т–1 мин. (р <0,05); и вср.цикле /вес (Вт/кг) / Т–1мин., наибольшие значения тестов отмечены у спортсменок первой подгруппы, т.е. сильнейших пловчих, различия так же достоверно значимы (р <0,05).

Таблица 4 – Показатели мощности в силовом и скоростном тренировочном режиме на дистанции 800 метров кролем на груди у пловчих при работе на «АРТ–2»

Показатели/Тесты:	Силовой режим		Скоростной режим	
	Подгруппа 1	Подгруппа 2	Подгруппа 1	Подгруппа 2
	X±δ	X±δ	X±δ	X±δ
N ср.цикл. (Вт) / T–10 гр.	83,8±17,8	70,3±12,4	78,6±13,9	65,0±17,5
Nср.цикл/вес(Вт/кг)/T–10гр.	1,95±1,29	1,64±1,32	1,84±1,26	1,53±1,47
N ср.цикл (Вт) /T–1 мин.	70,6±14,2	60,71±13,9	68,4±10,9	59,3±19,7
Nср.цикл/вес(Вт/кг)/T–1мин.	1,65±1,24	1,42±1,36	1,60±1,15	1,39±1,49
Всего n:	10	84	10	84

Приложение: подгруппа –1 (10 лучших); подгруппа – 2 (остальная подгруппа)

Анализ показателей мощности в силовом и скоростном тренировочном режиме на дистанции 200 метров в комплексном плавании у пловцов при работе на «АРТ–2» (табл. 5) показал, что в тесте «десять гребков» наибольшие показатели мощности в ср. цикле (Вт) / T–10 гр., в силовом и скоростном режиме имеют спортсменки первой подгруппы ($p < 0,05$); в ср. цикле/вес (Вт/кг) / T–10гр., отмечается такая же тенденция, различия достоверно значимы ($p < 0,05$); в одноминутном тесте ср.цикле (Вт) / T–1 мин. ($p < 0,05$); и вср.цикле /вес (Вт/кг) / T–1мин., наибольшие значения тестов отмечены у спортсменок первой подгруппы, т.е. сильнейших пловчих, различия так же достоверно значимы ($p < 0,05$).

Таблица 5 – Показатели мощности в силовом и скоростном тренировочном режиме на дистанции 200 метров комплексным плаванием у пловцов при работе на «АРТ–2»

Показатели/Тесты	Силовой режим		Скоростной режим	
	Подгруппа 1	Подгруппа 2	Подгруппа 1	Подгруппа 2
	X±δ	X±δ	X±δ	X±δ
N ср.цикл. (Вт) /T–10 гр.	125,4±20,4	101,2±21,6	110,3±21,6	93,38±19,1
Nср.цикл/вес(Вт/кг)/T–10гр.	1,99±0,39	1,79±0,34	1,75±0,45	1,65±0,28
N ср.цикл (Вт) /T–1 мин.	106,6±15,5	90,6±21,7	95,32±14,3	58,55±22,3
Nср.цикл/вес(Вт/кг)/T–1мин.	1,69±0,33	1,58±0,32	1,52±0,33	1,51±0,37
Всего n:	10	87	10	87

Приложение: подгруппа –1 (10 лучших); подгруппа – 2 (остальная подгруппа)

Анализ показателей мощности в силовом и скоростном тренировочном режиме на дистанции 200 метров комплексным плаванием у спортсменок при работе на «АРТ–2» (табл. 6) показал, что в тесте «десять гребков» наибольшие показатели мощности в ср.цикле (Вт) / T–10 гр., в силовом и скоростном режиме имеют спортсменки первой подгруппы ($p < 0,05$); в ср.цикле/вес (Вт/кг) / T–10гр., отмечается такая же тенденция, различия достоверно значимы ($p < 0,05$); в одноминутном тесте ср.цикле (Вт) / T–1 мин. ($p < 0,05$); и вср.цикле /вес (Вт/кг) / T–1мин., наибольшие значения тестов отмечены у спортсменок первой подгруппы, т.е. сильнейших пловчих, различия достоверно значимы ($p < 0,05$).

Таблица 6 – Показатели мощности в силовом и скоростном тренировочном режиме на дистанции 200 метров комплексным плаванием у спортсменок при работе на «АРТ–2»

Показатели /Тесты	Силовой режим		Скоростной режим	
	Группа 1	Группа 2	Группа 1	Группа 2
	X±δ	X±δ	X±δ	X±δ
N ср.цикл. (Вт) / T–10 гр.	84,5±17,9	69,56±14,5	78,60±11,12	65,27±17,88
Nср.цикл/вес(Вт/кг)/T–10гр.	1,91±,37	1,65±,32	1,79±,25	1,54±,48
N ср.цикл (Вт)/T–1 мин.	80,2±30,69	59,63±9,02	67±10,8	59,42±19,98
Nср.цикл/вес(Вт/кг)/T–1мин.	1,83±1,74	1,4±1,24	1,52±1,2	1,4±1,48
Всего n:	10	82	10	82

Приложение: подгруппа –1 (10 лучших); подгруппа – 2 (остальная подгруппа)

Необходимо отметить, что в силовом тренировочном режиме, подобно использованию дополнительного сопротивления, с учетом всех показателей, четко выражены изменения у 10 лучших спортсменов-юношей (23,8% – 11,2% – 17,7% – 7%) в процентном соотношении к остальной группе.

В скоростном режиме работы на тренажере «АРТ-2», рабочие движения выполняются с меньшим сопротивлением, подобно плаванию на протяжке. Динамика мощности в процентах выглядит так: в Т-10 – 17,8% (Вт) и 6,1% (Вт/кг); в Т-1 – 62,8% (Вт) и 0,7% (Вт/кг).

Сравнив показатели при работе в силовом и скоростном режиме, было отмечено, что при повышении скорости гребкового движения (использование скоростного режим), параметры мощности гребка ниже, чем в силовом режиме. Такое положение приводит к тому, что при повышении скорости плавания и при соответственном увеличении скорости гребка, спортсмен попадает в новые условия мышечно-двигательной деятельности, при которых:

во-первых, спортсмен не может достигнуть той мощности гребков, которую он показывал в силовой тренировочной программе (при меньшей скорости гребка);

во-вторых, трудоемкость тренировочной работы по повышению мощности гребковых движений повышается в геометрической прогрессии. Обозначенные положения, позволяют так охарактеризовать основной потенциал повышения скоростно-силового компонента в плавании на уровне рекордных достижений:

- повышение темпа гребков;
- повышение эффективности динамической структуры гребка (разложение усилия и мощности по длине гребка) [5].

Выводы.

1. Сравнительный анализ силовых показателей двигательной деятельности в условиях реального плавания и работы на суше (тренажер с биологической обратной связью) выявил тесное соотношение параметров усилия и скорости в гидродинамических условиях водной среды, которые, в свою очередь, соответствуют трем программам тренажерного комплекса лимитирующих потенциал скоростно-силовой подготовленности юных пловцов.

2. У юношей наибольшие изменения происходят в возрастном диапазоне 12–15 лет. В 23% увеличиваются показатели базовой мощности и на 27% локальной силовой выносливости; к 14 годам увеличиваются показатели базовой мощности на 12% и на 13% локальной силовой выносливости, которые стабилизируются к 15 годам, составляя 64% от базовой мощности и 60 % от локальной силовой выносливости. У юношей разница качественного показателя максимальной мощности в возрастном диапазоне 12–13 лет составляет 6,8%, практически не изменяется к 14 годам, снижаясь на 10% к 15 годам. Разница качественного показателя силовой выносливости в группах юношей 12 и 13 лет составляет 12%, в возрасте 13 и 14 лет – 1,8%, к 15 годам снижается на 5%. В возрастной группе 15 лет у юношей наблюдается повышение степени реализации скоростно-силового потенциала.

3. У девушек наибольшие изменения происходят в возрастном диапазоне 12–13 лет – на 5,6% увеличиваются показатели базовой мощности, и на 6,4 % локальной силовой выносливости, стабилизируясь к 15 годам, и составляют 73% по базовой мощности и 59% по локальной силовой выносливости. Разница качественного показателя максимальной мощности в группах 12 и 13 лет составляет 1,1%, между двенадцатилетними и тринадцатилетними девочками – 2,4%. Разница качественного показателя силовой выносливости в группах 12 и 13 лет составляет 2,7%, снижаясь на 7% к 15 годам.

4. Полученные данные исследования дали основания для получения научной информации, направленной на реализацию скоростно-силового компонента юных пловцов, и проведения основного педагогического исследования по изучению биомеханической структуры распределения усилий по фазам плавательного цикла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Запорожанов, В.А. Контроль в спортивной тренировке / В.А. Запорожанов // Монография – Киев: Здоров'я, 1988. – 143с;
2. Булгакова, Н.Ж. Отбор и подготовка юных пловцов / Н.Ж. Булгакова. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 190 с
3. Воронцов, А.Р. Определение спортивной одаренности в плавании на основе динамических наблюдений : автореф. дис. ... канд. пед. наук / А.Р. Воронцов. – М., 1977. – 20с.

4. Воронцов, А.Р. Многолетняя подготовка юных пловцов – алгоритм и инструмент планирования спортивного успеха / А.Р. Воронцов // Актуальные проблемы подготовки квалифицированных пловцов : мат. Всерос. научн.–практ. конференции 5–7 сентября 2011 г. – М., 2011. – С.21–35
5. Клешнев, И.В. Диагностика и управление специальной подготовленностью пловцов с использованием моделирующего компьютеризованного стенда «АРТ» / И.В. Клешнев [и др.] // Плавание. – 1999. – №4. – С. 24–29.
6. Клешнев, И.В. Анализ структуры и динамики специальной выносливости пловцов высокого класса / И.В. Клешнев, В.В. Клешнев, А.В. Петряев // Плавание. Исследования, тренировка, гидрореабилитация. – СПб: «Плавин», 2001. – С. 30–41
7. Клешнев, И.В. Анализ современного процесса подготовки сильнейших юных квалифицированных пловцов / И.В. Клешнев [и др.] // Плавание. Исследования, тренировка, гидрореабилитация. – СПб: «Плавин», 2005. – С. 118–124
8. Петряев, А.В. Комплексная оценка уровня подготовленности пловцов / А.В. Петряев [и др.] // Плавание. Исследования, тренировка, гидрореабилитация. – СПб: «Плавин», 2005. – С.104–109
9. Тимакова, Т.С. Критерии управления многолетней подготовкой квалифицированных спортсменов (на примере циклических видов спорта) : автореф. дис. ... док. пед. наук в виде научного доклада / Т.С. Тимакова. – М., 1998. 50 с.; 2005

STUDY OF DYNAMIC PARAMETERS OF SWIMMING TECHNIQUE CONCERNING YOUNG SWIMMERS USING «ART-2»

V.YU. DAVYDOV, A.V. PETRYAEV, A.S. SINITSYN, A.N. KOROLEVICH

Summary

The study of young swimmers of both sexes aged 12–16 revealed their specially trained and provide practical recommendations for the coaches of individual correction of the training process.

Key words: special physical training, swimming techniques, biofeedback

© Давыдов В.Ю., Петряев А.В., Синицин А.С., Королевич А.Н.

Поступила в редакцию 31 марта 2015г.