

# БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

---

Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского

Биология, химия. Том 2 (68). 2016. № 3. С. 3–10.

**УДК 612.821:159.91**

## ХРОНОТИП И ШКОЛЬНАЯ УСПЕВАЕМОСТЬ ДЕТЕЙ

*Конарева И. Н.*

*Таврическая академия (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Симферополь, Республика Крым, Россия  
E-mail: i.n.konareva@mail.ru*

В статье рассмотрена школьная успеваемость детей с разными хронотипами, выявленными с помощью анкеты Остберга. Успеваемость изучалась по отметкам контрольных работ в классных журналах. В исследовании приняли участие 80 детей из 3-х, 5-х, 7-10-х классов средней образовательной школы. Проанализированы возрастные особенности частоты встречаемости хронотипов в выборке. Выявлена специфика успеваемости учащихся с разными хронотипами по школьным предметам. Показана зависимость успеваемости хронотипов «жаворонок», «голубь» и «сова» от номера урока во всей выборке и отдельно по классам. Результаты могут быть использованы для составлений рекомендаций по оптимизации условий образовательного процесса школьников.

**Ключевые слова:** хронотип, биоритмы, «жаворонок», «голубь», «сова», школьная успеваемость.

### ВВЕДЕНИЕ

Хронотип – это тип временной организации функционирования организма человека, детерминированный конституцией. Различают три его вида: утренний тип («жаворонок»), дневной тип или аритмический («голубь») и вечерний тип («сова»). Считается, что биоритмологические особенности влияют на адаптацию индивидуума к окружающей среде, в том числе и к среде школьного обучения. Однако условия образовательного процесса рассчитаны на «усредненного» ребенка. Несовпадение индивидуальных эндогенных биоритмов учащихся и физиологических пиков работоспособности с временной организацией школьных занятий ведет к проявлениям признаков десинхроноза и, соответственно, отражается на школьных отметках. Изучение взаимосвязи биоритмологических особенностей со школьной успеваемостью поможет оптимизировать условия образовательного процесса для повышения качества обучения детей.

Анализ доступной литературы показал, что хронотип (в комплексе с другими психофизиологическими показателями) изучается в основном как предиктор адаптационных возможностей детей к школьной среде [1]. Работ, посвященных изучению взаимосвязи хронотипа и школьных отметок, относительно немного. В исследовании Фонарева Д. В. и Фонаревой Е. А. [2] описывается взаимосвязь хронотипа со свойствами внимания и оценками по русскому языку и математике в

6-м классе. В работе Евсеевой А. В. и Каменецкой Д. М. не выявлено прямой взаимосвязи хронотипа с успеваемостью в 10-м классе [3]. В связи с этим *цель* настоящего исследования – проанализировать успеваемость учащихся с разными хронотипами по школьным предметам во всей выборке и в зависимости от номера урока.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняло участие 80 школьников 3-х, 5-х, 7–10-х классов средней образовательной школы г. Симферополя. Все школьники обучались в первую смену:

1-й урок: 8.00–8.45	5-й урок: 12.00–12.45
2-й урок: 8.55–9.40	6-й урок: 12.55–13.40
3-й урок: 10.00–10.45	7-й урок: 13.50–14.35
4-й урок: 11.05–11.50	

Для определения хронотипа использовалась методика О. Остберга в модификации С. И. Степановой. Школьники 3-го и 5-го классов тестировались сокращенным вариантом методики, а школьники остальных классов – полным вариантом методики. В результате определяли три хронотипа: «жаворонок», «голубь» и «сова». Школьная успеваемость изучалась путем просмотра классных журналов. Статистическая обработка результатов исследования включала использование критериев «угловое преобразование  $\phi^*$  Фишера», U Манна-Уитни и R Спирмена.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

##### *Возрастные особенности частоты встречаемости хронотипов в выборке.*

В 3-м классе из 14 детей выявлено четыре хронотипа «жаворонок» и 10 хронотипов «голубь», т. е. хронотипов «голубь» встречалось достоверно чаще ( $\phi_{\text{эмп.}}=2,34$  при  $\rho<0,01$ ). В 5-м классе из 15 человек наблюдалось девять хронотипов «жаворонок» и шесть хронотипов «голубь». В 7-м классе из восьми детей было два хронотипа «жаворонок» и шесть хронотипов «голубь» ( $\phi_{\text{эмп.}}=2,09$  при  $\rho<0,05$ ). В 8-м классе из 14 лиц наблюдалось пять хронотипов «жаворонок», восемь хронотипов «голубь» и один хронотип «сова», т. е. хронотип «сова» встречался достоверно реже других хронотипов ( $\phi_{\text{эмп.}}=1,96$  при  $\rho<0,05$ ). В 9-м классе среди 11 учеников встретилось два хронотипа «жаворонок», пять хронотипов «голубь» и четыре хронотипа «сова» (встречаемость всех хронотипов значимо не различалась). В 10-м классе среди 18 человек было четыре хронотипа «жаворонок», 11 хронотипов «голубь» и три хронотипа «сова». Хронотип «голубь» встречался достоверно чаще по сравнению с хронотипами «жаворонок» ( $\phi_{\text{эмп.}}=2,44$  при  $\rho<0,01$ ) и «сова» ( $\phi_{\text{эмп.}}=2,86$  при  $\rho<0,01$ ).

Во всей выборке школьников 8–17 лет достоверно чаще встречался аритмический тип «голубь» (46 лиц, 57%), затем по частоте встречаемости шел биоритмологический тип «жаворонок» (26 представителей, 33%) и менее всего наблюдался вечерний тип «сова» (8 лиц или 10%, Табл. 1). Достоверно чаще в выборке школьников, как и во всей популяции в целом, встречался аритмический тип ( $\phi_{\text{эмп.}}=3,21$  при  $\rho<0,01$ ).

## ХРОНОТИП И ШКОЛЬНАЯ УСПЕВАЕМОСТЬ ДЕТЕЙ

Таким образом, в разных возрастных периодах есть своя специфика распределения встречаемости хронотипов. В возрасте 10–11 лет встретилось больше представителей хронотипа «жаворонок», а в возрасте 14–15 лет преобладание хронотипа «голубь» нивелируется и с одинаковой частотой встречаются хронотипы «голубь» и «жаворонок» (что может быть связано с половым созреванием индивидуумов и большей вариабельностью биологических часов в этот период). Хронотип «сова» в нашей выборке впервые зарегистрирован у детей 13 лет, что можно предположительно объяснить жестким режимом дня для более младших школьников и невозможностью в полной мере следовать своей поведенческой циркадианной активности.

Таблица 1

### Встречаемость хронотипов по возрастам (в %)

Показатели	Хронотип		
	«жаворонок»	«голубь»	«сова»
8–9 лет	25 %	75 %	–
10–11 лет	60 %	40 %	–
12–13 лет	24 %	70 %	6 %
14–15 лет	38 %	38 %	24 %
16–17 лет	8 %	77 %	15 %
Вся выборка	33 %	57 %	10 %

*Хронотип и характеристика школьной успеваемости учащихся по предметам.* Вначале мы посмотрели общую успеваемость представителей разных хронотипов. Для этого вычисляли среднее арифметическое отметок за все уроки по рассматриваемым предметам (Таблица 2). Мы выявили, что «голуби» лучше писали контрольные работы по следующим предметам: русский язык, английский язык, математика, история, география, физика. «Жаворонки» показывали лучшие результаты по биологии и химии.

Таблица 2

### Оценки по школьным предметам у детей разных хронотипов

Уроки	Хронотип		
	«жаворонок»	«голубь»	«сова»
Русский язык	6,60	7,09	6,65
Английский язык	7,02	7,22	5,78
Математика	7,14	7,49	6,70
История	6,96	7,67	5,85
Биология	7,79*	7,37	6,23*
География	8,52	8,89	7,19
Химия	6,17*	5,91*	3,75*
Физика	7,12	7,41	6,36

Примечание: звездочкой (\*) показаны достоверные различия.

«Совы» имели более низкие оценки по всем предметам, кроме русского языка. В работе же других авторов [2] отмечены большие оценки утреннего типа по русскому языку (для учеников 6-го класса, занимающихся в первую смену).

Получены значимые различия в оценках контрольных работ по биологии ( $Z=2,46$  при  $p=0,013$ ): «жаворонки» были успешнее «сов». Найдены достоверные различия в оценках контрольных работ по химии: «жаворонки» имели лучшие оценки, чем «совы»; «голуби» также лучше успевали по химии, чем «совы» ( $p \leq 0,005$ ). Корреляционный анализ показал лучшую успеваемость «жаворонков» по химии ( $r=0,308$  при  $p=0,042$ ). Есть данные, что школьники утреннего типа имеют лучшие показатели сосредоточенности и устойчивости внимания [2].

#### *Хронотип и школьная успеваемость в зависимости от номера урока.*

Изучая успеваемость школьников (в целом по выборке) в зависимости от последовательности (номера) урока, мы выявили следующие закономерности.

Отметки контрольной работы по предмету «русский язык», проведенной на 1-м уроке, достоверно различались между всеми хронотипами ( $p \leq 0,05$ ) и были лучше у «голубей», чем у лиц других хронотипов: 7,2 балла против 6,4 балла у «жаворонков» и 4,8 баллов у «сов».

По отметкам контрольных работ по дисциплине «Математика» получены достоверные различия для 5-го урока ( $Z=2,00$  при  $p=0,046$ ) между хронотипами «жаворонки» и «голуби» и статистическая тенденция к различию для 7-го урока между оценками «жаворонков» и «сов». «Жаворонки» получают более высокие баллы по математике, их оценки составляют для 5-го урока 10,0 баллов против 8,1 баллов у «голубей» и для 7-го урока 7,8 баллов против 5,7 баллов у «сов».

По контрольным работам по дисциплине «история» (2-й урок) получена тенденция в различии успеваемости хронотипов «жаворонки» и «совы»: «жаворонки» имеют лучшие оценки, чем «совы» (8,2 балла против 5,9 баллов). На 5-м уроке оценки уже были лучше у «голубей» ( $Z=2,01$  при  $p=0,045$ ) и составили 7,6 балла против 5,9 баллов у «жаворонков».

По предмету «биология» (5-й урок) найдены достоверные различия в отметках по контрольной работе между хронотипами «жаворонки» и «голуби» ( $Z=1,95$  при  $p=0,050$ ), т. е. «жаворонки» получили оценки лучше «голубей» (8,5 балла против 4,8 баллов у «голубей»). Как мы видим, последовательность урока (5-й) не сказалась на успеваемости «жаворонков» по «любимому» предмету. Они в целом лучше учились по этому предмету.

По дисциплине «география» найдены достоверные различия в отметках контрольной работы, проведенной на 3-м уроке между всеми хронотипами: «жаворонки» (8,2 балла) написали контрольную лучше «сов» (6,3 балла) ( $Z=1,94$  при  $p=0,053$ ), «голуби» (8,8 баллов) также написали работу лучше «сов» ( $Z=2,17$  при  $p=0,030$ ). Таким образом, «голуби» были несколько успешнее «жаворонков» на 3-м уроке.

Контрольную работу по химии на 1-м уроке достоверно лучше написали «жаворонки» по сравнению с «совами» ( $Z=2,32$  при  $p=0,020$ ). Но «жаворонки» написали лучше «сов» и контрольную работу по химии на 6-м уроке ( $Z=2,52$  при

$\rho=0,012$ ). «Голуби» также написали контрольную работу по химии на 6-м уроке лучше «сов» ( $Z=2,37$  при  $\rho=0,018$ ).

Таким образом, «жаворонки» были успешнее в написании контрольной работы на 1-м уроке только по химии, по которой учились и так лучше других хронотипов в выборке. А на 1-м уроке по русскому языку были успешнее «голуби», хотя оценки по этому предмету очень схожи у всех хронотипов. «Жаворонки» также написали лучше контрольную работу на 2-м уроке по истории, чем «голуби» и «совы», хотя «голуби» в целом лучше учились по этому предмету.

Контрольную работу на 3-м уроке по географии лучше написали «голуби», чем «жаворонки», а «совы» получили оценки ниже представителей других хронотипов. По-видимому, «совы» пишут контрольные работы намного хуже других хронотипов. Будкевич Р. О. показано, что лица утреннего хронотипа имеют высокую стрессоустойчивость, аритмики среднюю, а «совы» – низкую устойчивость к стрессу [4], что могло повлиять на выполнение контрольных работ.

На 7-м уроке по математике более высокие оценки получили «жаворонки», чем «голуби» и «совы». В целом «жаворонки» лучше писали контрольные по математике, биологии и химии (даже на 5-м и 6-м уроках) в отличие от других хронотипов.

Таким образом, жесткой зависимости между хронотипом и отметками по контрольной работе в зависимости от номера урока не найдено. По-видимому, на эту взаимосвязь влияют многие неучтенные факторы. В исследовании Яунакайс Н. А. и Золотухиной А. Ю. установлено, что вечерний тип характеризуется активацией слуховой сенсорной системы вечером и ночью, а утренний тип – зрительной системы утром. Однако у «сов» отмечена лучшая продуктивность слуховой и зрительной памяти на числа в течение суток [5].

#### ***Взаимосвязь хронотипа и школьной успеваемости в разных классах.***

В выборке 3-го класса встречались только хронотипы «жаворонок» и «голубь», и в целом «голуби» учились лучше по всем предметам. Получены достоверные различия между ними в отметках контрольной работы по русскому языку. «Голуби» писали контрольные работы достоверно лучше «жаворонок» и на 2-м, и на 3-м уроке, т. е. вне зависимости от номера урока ( $Z=2,19$  при  $\rho=0,028$ ). По математике получена достоверная разница для 1-го урока: «голуби» написали контрольную лучше «жаворонок» ( $Z=1,98$  при  $\rho=0,048$ ).

В 5-м классе не нашли достоверных различий по отметкам контрольных работ, хотя в целом успеваемость у хронотипа «голубь» по всем предметам была лучше. Как отмечают Черевкова Н. Н. и Карантыш Г. В. [1], пятиклассники утреннего типа медленнее других хронотипов адаптируются к изменяющимся условиям образовательного процесса (при переходе в среднее звено школьного образования).

В 7-м классе получены достоверные различия для оценок по математике для 5-го урока ( $Z=2,00$  при  $\rho=0,045$ ) и для 6-го урока ( $Z=2,00$  при  $\rho=0,045$ ), и в целом по предмету «жаворонки» учились лучше «голубей». Их оценки составляли для 5-го и 6-го уроков по 10,0 баллов, а у «голубей» – по 8,0 баллов.

В 8-м классе не найдены достоверные различия в отметках контрольных работ, но в целом «голуби» учились лучше. Исключение составляла успеваемость по химии: по ней у «жаворонок» усредненная оценка были несколько выше.

В выборке 9-го класса «жаворонок» лучше писали контрольные работы по биологии на 5-м уроке по сравнению с «голубями» ( $Z=1,94$  при  $p=0,053$ ), их оценки были 8,5 баллов против 4,8 баллов у «голубей». Они также имели лучшие оценки по химии на 5-м уроке ( $Z=1,94$  при  $p=0,053$ ): 6,0 баллов против 4,4 баллов у «голубей». «Жаворонок» в целом лучше учились, чем «голуби», по всем предметам, кроме истории (их усредненная оценки была 5,5 баллов против 6,0 балла у «голубей»).

Сравнивая успеваемость «жаворонок» и «сов», мы получили следующие закономерности. По русскому языку, в целом, «совы» учились лучше «жаворонок», но на 1-м уроке отметки у них были ниже, а на 3-м уроке выше, чем у «жаворонок».

В 10-м классе не найдено достоверных различий в отметках между хронотипами «жаворонок» и «голубь». Отметки у «жаворонок» и «сов» достоверно различались по контрольной работе по географии, проведенной на 3-м уроке ( $Z=1,94$  при  $p=0,052$ ), т. е. «жаворонок» учились лучше (8,2 балла), чем «совы» (6,3 балла). Схожая закономерность получилась по контрольной работе по химии, проведенной на 1-м уроке ( $Z=2,12$  при  $p=0,034$ ): у «жаворонок» оценки были лучше (5,7 балла), чем у «сов» (4,7 балла). В 10-м классе «совы» получали более высокие оценки, чем «жаворонок», по математике, биологии, физике.

Считается, что наиболее уравновешенными и приспособленными к современным условиям жизни являются «голуби». Общепринятый режим труда и отдыха наиболее близок к их биоритмической организации. Максимальные показатели их активности, внимания, настроения отмечаются в поздние утренние и ранние вечерние часы (10.00–12.00 и 16.00–18.00 часов). Это время как раз и приходится на учебный процесс в школе или на выполнение домашнего задания. Пластичный биоритм аритмиков позволяет эффективно использовать пики работоспособности для обучения. Однако на выявленные нами закономерности могли влиять другие неучтенные факторы (например, функциональная асимметрия мозга, параметры сердечнососудистой системы, особенности познавательных процессов, личностные характеристики учащихся и пр.).

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Выборка включала 80 школьников, среди которых выявлено 26 представителей биоритмологического типа «жаворонок» (33 %), 46 школьников аритмического типа «голубь» (57 %) и восемь лиц вечернего типа «сова» (10 %). Таким образом, достоверно чаще в выборке школьников, как и во всей популяции в целом, встречался хронотип «голубь».
2. В разных возрастных периодах распределение встречаемости хронотипов было специфично. В возрасте 10–11 лет отмечено больше представителей хронотипа «жаворонок», а в возрасте 14–15 лет преобладание хронотипа «голубь» сглаживается: с одинаковой частотой встречаются хронотипы «голубь» и «жаворонок». Хронотип «сова» впервые зарегистрирован у детей нашей

выборки в возрасте 13 лет, что можно предположительно объяснить жестким режимом дня для более младших школьников и невозможностью в полной мере следовать своей поведенческой циркадианной активности.

3. «Жаворонки» чаще, чем лица других хронотипов, получали более высокие отметки по контрольной работе на 1-м уроке по многим предметам. Ввиду того, что «совы» имели более низкие отметки по большинству школьных дисциплин, можно констатировать, что время уроков первой смены не подходит для их эффективного обучения.
4. Психофизиологические особенности лиц аритмического типа «голубь» позволяют им максимально использовать свои ресурсы в учебное время; такие школьники имели лучшую успеваемость по многим предметам.

### Список литературы

1. Черевкова Н. Н., Особенности адаптации к образовательному процессу школьников с разными хронотипами / Н. Н. Черевкова, Г. В. Карантыш // Сборник статей II Международной научно-практической конференции «Наука и образование: сохраняя прошлое, создаем будущее», Пенза, 20 июля 2016 / Под общей редакцией Г. Ю. Гуляева. – Пенза, Издательство: МЦНС «Наука и Просвещение», 2016. – С. 10–14.
2. Фонарев Д. В. Психофизические исследования индивидуальных различий у школьников / Д. В. Фонарев, Е. А. Фонарева // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура», 2015. – Т. 15, № 2. – С. 11–15.
3. Евсеева А. В. Уважайте биоритмы! / А. В. Евсеева, Д. М. Каменецкая // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – Саратов: Наука и инновации, 2013. – Т. 3, № 2. – С. 452.
4. Будкевич Р. О. Устойчивость к стрессу у студентов различных хронотипов / Р. О. Будкевич // Успехи современного естествознания, 2006. – № 12. – С. 44–45.
5. Яунакайс Н. А. Изучение зависимости психофизиологического статуса от хронотипа человека / Н. А. Яунакайс, А. Ю. Золотухина // Вестник Тамбовского университета. Серия «Естественные и технические науки». – 2010. – Т. 15, № 1. – С. 100–104.

## A CHRONOTYPE AND THE SCHOOL PROGRESS OF CHILDREN

*Konareva I. N.*

*V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimea, Russia  
E-mail: i.n.konareva@mail.ru*

The school progress of children with different chronotypes discovered by means of Ostberg's questionnaire is considered in the article. The progress of children was studied by examining the class registers. Empirical selection was presented by 80 students from the 3<sup>rd</sup>, 5<sup>th</sup>, 7<sup>th</sup>-10<sup>th</sup> classes of a comprehensive school. 26 representatives of a "lark" chronotype, 46 students of a "pigeon" chronotype and eight people of an "owl" chronotype are found among them. Thus, "pigeon" chronotype is found more frequently in the selection of students as well as in the population in general. The relation of age features and frequency of chronotypes occurrence in the selection is analyzed. At the age of 10–11

years more representatives of a "lark" chronotype are found, while at the age of 14–15 years the "pigeon" and "lark" chronotypes are found with the same frequency. The children of our selection at the age of 13 years are registered for the first time as an "owl" chronotype. Features of progress in school subjects of children with different chronotypes are revealed. Students of a "pigeon" chronotype have the best results in many subjects. The relation of the school progress of a chronotype and the number of a lesson in the whole selection and separately on classes is shown. "Larks", more often than the representatives of other chronotypes, were evaluated higher for an examination on many subjects held on the 1<sup>st</sup> lesson. "Owls" had lower marks in many subjects: the time of lessons of the 1<sup>st</sup> shift is not suitable for their effective teaching. The results can be used to compile recommendations on optimizing the conditions of educational process of students.

**Keywords:** chronotype, biorhythm, "lark", "pigeon", "owl", school progress.

### References

1. Cherevkova N. N., Karantysh G. V., Features of adaptation to the educational process of students with different chronotype, Collection of Articles II International scientific-practical conference "Science and education: preserving the past, create the future" Penza, July 20, 2016, Edited by G. Yu. Gulyaev, p. 10-14 ("Science and Education", Penza, 2016).
2. Fonarev D. V., Fonareva E. A., Psychophysical research on individual differences in schoolchildren, *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Education, Healthcare Service, Physical Education*, **15**, 2, 11 (2015).
3. Evseeva A. V., Kamenetskaya D. M. Respect biorhythms!, *Bulletin of Medical Internet conferences*, **3**, 2, 452 (2013).
4. Budkevich R. O., The resistance to stress at students of different chronotypes, *The success of modern science*, **12**, 44 (2006).
5. Yaunakays N. A., Zolotukhina A. Yu., Studying of dependence of the psycho-physiological status on person's chronotype, *Vestnik Tambov University. Series: Natural and Technical Sciences*, **15**, 1, 100 (2010).