

УДК 81-23  
DOI 10.18413/2712-7451-2021-40-1-89-99

## Лингвистическая сложность учебных текстов

<sup>1</sup>Вахрушева А.Я., <sup>1</sup>Солнышкина М.И., <sup>2</sup>Куприянов Р.В.,  
<sup>1</sup>Гафиятова Э.В., <sup>1</sup>Климагина И.О.,

<sup>1</sup>Казанский (Приволжский) федеральный университет,

Россия, 420008, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Татарстан, 2

E-mail: sasha.vakhrusheva@yandex.ru, mesoln@yandex.ru, irina.klimagina@mail.ru, rg-777@yandex.ru

<sup>2</sup>Казанский национальный исследовательский технологический университет,

Россия, 420015, Республика Татарстан, г. Казань, ул. К. Маркса, 68

E-mail: kroman1@mail.ru

**Аннотация.** Авторами разработана и валидирована методика оценки лингвистической сложности учебного текста, основанная на системе лингвистических параметров текста учебника. В качестве материала использованы тексты из пяти учебников для 6-го класса по биологии, рекомендованных для использования в средних школах Российской Федерации. Исследование включает три основных этапа: выявление структурных компонентов учебного текста; реконструкцию денотатных карт; оценку лингвистической сложности учебного текста с использованием параметров читабельности, нарративности, абстрактности, лексического многообразия. Результаты исследования продемонстрировали значительные различия в сложности текстов, которые могут быть использованы для различных категорий реципиентов.

**Ключевые слова:** учебный текст, лингвистическая сложность текста, читабельность, нарративность, лексическое многообразие.

**Для цитирования:** Вахрушева А.Я., Солнышкина М.И., Куприянов Р.В., Гафиятова Э.В., Климагина И.О. 2021. Лингвистическая сложность учебных текстов. Вопросы журналистики, педагогики, языкознания, 40 (1): 88–99. DOI 10.18413/2712-7451-2021-40-1-89-99

---

## Linguistic complexity of academic texts

Alexandra Y. Vakhrusheva<sup>1</sup>, Marina I. Solnyshkina<sup>1</sup>, Roman V. Kuprijanov<sup>2</sup>,  
Elzara V. Gafiyatova<sup>1</sup>, Irina O. Klimagina<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Kazan (Volga region) Federal University,

2 Tatarstan St, Kazan, Republic of Tatarstan, 420008, Russian Federation

E-mail: sasha.vakhrusheva@yandex.ru, mesoln@yandex.ru, irina.klimagina@mail.ru, rg-777@yandex.ru

<sup>2</sup>Kazan National Research Technological University

68 K. Marksa St, Kazan, 420015, Republic of Tatarstan, Russian Federation

E-mail: kroman1@mail.ru

**Abstract.** This study presents an innovative algorithm validated mechanism for assessing linguistic complexity of academic texts and is based on the system of linguistic parameters of schoolbook texts. The materials employed for the study are five texts from 6th grade textbooks in biology, recommended for use in secondary schools of the Russian Federation. The study was conducted in three main stages: identification of structural components of academic text; reconstruction of denotation maps; assessment of linguistic complexity of academic text using the parameters of readability (FKGL), narrativity, abstractness, lexical diversity (TTR). Spearman analysis indicated strong correlation between abstractness and lexical diversity, which implies that five linguistic parameters (length of sentences, words, readability index, abstractness/TTR and narrativity) suffice to conduct a full linguistic expertise provided that structural and denotative assessments are also pursued. The results of the study showed significant differences in the complexity of the texts ranging from the 6<sup>th</sup> to the 9<sup>th</sup> grades which can be used for different categories of recipients. The findings can also be employed in conducting language assessment of texts suitability for different categories of readers.



**Key words:** academic text, linguistic complexity of text, readability, narrativity, lexical diversity.

**For citation:** Vakhrusheva A.Y., Solnyshkina M.I., Kuprijanov R.V., Gafiyatova E.V., Klimagina I.O. 2021. Linguistic complexity of academic texts. *Issues in Journalism, Education, Linguistics*, 40 (1): 88–99 (in Russian). DOI 10.18413/2712-7451-2021-40-1-89-99

## Введение

Государственная экспертиза современных российских учебников предъявляет к учебному тексту требование «понятности и ориентированности на возраст учащихся»<sup>1</sup>, однако не предусматривает оценку сложности текста и его соответствия читательскому адресу. При этом педагоги, ученые, родители говорят и пишут о перегруженности учебников терминологией, избыточной информацией, а также о фактологических ошибках и несоблюдении языковых норм [Ткачук и др., 2012]. Неудовлетворительное качество современных учебников стало причиной требований усовершенствовать экспертизу учебных материалов<sup>2</sup>, регламентированную в настоящее время пятью составляющими: научной, педагогической, общественной, этнокультурной и региональной, научной историко-культурной. К сожалению, существующая в Российской Федерации процедура экспертных оценок качества учебного текста не содержит системы формализованных критериев оценки текста и его соответствия способностям читателя. Показательно, что оценка языка учебников – обязательное условие национальной экспертизы учебных материалов ряда стран и требование Юнеско [National Governors..., 2010]. «Понятность» учебного текста связана с двумя научными проблемами: объемом информации в учебном тексте и представлением информации в учебном тексте, т.е. его лингвистической сложности.

Лингвистическая сложность текста рассчитывается на основе трёх факторов: количественных и качественных параметров текста, а также уровня подготовки читателей [Fisher et al., 2012]. Лингвистическая составляющая текста есть объективная величина, рассчитываемая независимо от способностей, компетенций и психотипа читателей, т.е. есть функция таких параметров, как читабельность, абстрактность, нарративность, связность, лексическое многообразие и др. [Солнышкина и др., 2020]. В науке также принято дифференцировать понятия информационной (когнитивной) и информативной сложности (насыщенности/плотности) текста. Первая определяется на основе пропозиционального моделирования и денотативной карты текста, в то время как вторая оценивается на основе психолингвистических критериев читателя, таких как объем оперативной памяти и долгосрочной памяти, внимание, знания о мире, уровень тревожности, социальная желательность, а также объем словарного запаса, владение языком, общая осведомленность и тематические знания [McCarthy et al., 2019]. Метрики данных параметров оцениваются индивидуально для каждого читателя или для определенного читательского адреса с привлечением данных, полученных экспериментальным путем для отдельных категорий читателей.

Представленное исследование нацелено на сравнительную оценку сложности текстов учебников по биологии, используемых для обучения в 6-м классе средней школы. Материалом для данного исследования послужили тексты по теме «Фотосинтез» из пяти учебников по биологии для 6-го класса общеобразовательных учреждений из Федерально-

<sup>1</sup> Экспертиза. Федеральный перечень учебников, рекомендованных к использованию при реализации программ общего образования. URL: <http://fpu.informika.ru/expertise/> (дата обращения: 01 марта 2021).

<sup>2</sup> Паспорт проекта: Приказ об утверждении Порядка отбора организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования. 2020. Отв. сотр. А.А. Бутуханова. URL: <https://regulation.gov.ru/projects#npra=110155> (дата обращения: 01 марта 2021).

го перечня учебников<sup>1</sup>. Экспресс-опрос, осуществленный на предварительном этапе исследования среди учителей биологии, показал, что каждый из подвергнутых анализу учебников (см. Список источников) имеет разный уровень сложности и используется для различных образовательных траекторий. Выбор темы текстов обусловлен их совпадением и относительно высокой осведомленностью авторов в данной области. Количественные параметры изученных текстов отличаются в незначительной степени (табл. 1).

Таблица 1  
Table 1

Количественные параметры текстов теме «Фотосинтез»  
Quantitative parameters of texts on the topic "Photosynthesis"

Параметр	Автор учебника, год публикации					
	Пасечник, 2010	Пасечник, 2014	Пасечник, 2016	Сухорукова, 2013	Трайтак, 2013	Среднее значение
Длина текста (в словах)	685	731	731	938	747	766 ± 81
Ср. количество слов в предложении	10,7	9,49	10,91	11,58	13,58	11,25 ± 1,50
Ср. количество слогов в слове	2,61	2,56	2,46	2,6	2,86	2,62 ± 0,15

Структура учебных текстов включает три основных компонента, предусмотренных педагогическим стандартом: ядро содержания, функциональная часть, аппарат организации текста. Ядро направлено на формирование предметной компетентности, в то время как функциональная часть призвана обеспечить формирование надпредметных компетентностей. Аппарат организации усвоения предполагает изменение шрифтов для основных терминов, включение их этимологии, чёткое разделение основного и дополнительного текстов, деление на подтемы, описание результата, задания на рефлекссию и задания для самопроверки [Пономарева, 2012].

В лингвистике содержание текста описывается с применением денотатных карт [Новиков, 1983], включающих имена денотатов в тексте, имена «ключевых» денотатов, внутренние связи каждого «ключевого» денотата с другими денотатами; целостная структура содержания текста с учетом предметных отношений денотатов и места в структуре. Денотатные карты содержат смысловые вехи-макропропозиции, подчиненные доминантам текста. Методика конструирования денотатных карт позволяет наглядно представить содержание текста [Рябушкина, 2018].

На основе двух указанных данных методик был осуществлен анализ структур изучаемых текстов и созданы их денотатные карты.

Тексты в учебниках Пасечника В.В. и др. [2010, 2014] построены по единой модели и содержат введение, представленное в виде рубрики «Вспомните» с двумя вопросами, основной текст с иллюстрациями и заключительную часть со списком ключевых слов, пятью вопросами по тексту параграфа и одним вопросом для размышления. Автор также предлагает алгоритм осуществления и предварительные результаты опыта. В качестве преимуществ данных двух учебников стоит отметить оформление текста, а именно выделение важной информации или терминов с помощью цвета и изменения шрифта, что, по мнению специалистов, способствует лучшему восприятию и долгосрочной памяти [Болдина, Борисова, 2009].

<sup>1</sup> Федеральный перечень учебников. URL: <https://fpu.edu.ru/> (дата обращения: 01 марта 2021).



Текст по теме «Фотосинтез» в учебнике Пасечника В.В. [2016] включает введение с тремя вопросами по ранее изученному материалу, основной текст с иллюстрациями и объемную заключительную часть, в состав которой входят краткий вывод, ключевые слова, пять вопросов к тексту, два вопроса для размышления, два задания, рубрика «Задания для любознательных», где читателям предлагается провести два опыта, и рубрика «Знаете ли вы что», представленная двумя короткими дополнительными текстами.

Текст в учебнике Сухоруковой Л.Н. и др. [2013] состоит из вводной части, включающей рубрику «Вы узнаете» и «Вспомните», основное содержание с проведением опытов и богатым иллюстративным материалом, заключительная часть с пятью вопросами по тексту. Стоит отметить, что в данном тексте присутствуют подзаголовки, отмеченные цветом; ключевые слова выделены жирным шрифтом, что значительно облегчает процесс восприятия. Отличительной черта учебного текста Сухоруковой Л.Н. и др. [2013] является значительный объем дополнительной информации и иллюстраций.

В тексте по теме «Фотосинтез» из учебника Трайтака Д.И. [Трайтак Д.И., Трайтак Н.Д., 2013] отсутствует введение, за основным текстом с иллюстрациями и описанием алгоритма опыта следуют заключение, два вопроса к тексту и три вопроса для рефлексии прочитанного (табл. 2).

Таблица 2  
 Table 2

Структура учебных текстов по теме «Фотосинтез»  
 Structure of texts on the topic "Photosynthesis"

Элементы структуры текста	Автор учебника, год публикации				
	Пасечник, 2010	Пасечник, 2014	Пасечник, 2016	Сухорукова, 2013	Трайтак, 2013
Длина основного текста (в словах)	361	350	712	896	566
Дотекстовый компонент	рубрика «Вспомните»	рубрика «Вспомните»	Задания на актуализацию изученного материала	рубрики «Вы узнаете», «Вспомните»	–
Графическое оформление	изменение шрифта терминов	изменение шрифта терминов	изменение шрифта терминов	изменение шрифта терминов	изменение шрифта терминов
Дополнительная информация	–	–	Этимология терминов	Этимология терминов	–
Текстовое проведение графических элементов	надписи к рисункам	надписи к рисункам	надписи к рисункам	надписи к рисункам	надписи к рисункам
Имена «ключевых» денотатов	список ключевых слов	список ключевых слов	–	–	–
Графическое деление структуры текста	деление текста на основной и дополнительный	–	–	подзаголовки, деление текста на основной и дополнительный	подзаголовки
Заключение основного текста	–	–	Выводы	–	–
Затекстовый компонент	вопросы на самоконтроль усвоения	вопросы и задания на самоконтроль усвоения	вопросы и задания на самоконтроль усвоения	вопросы на самоконтроль усвоения	вопросы на самоконтроль усвоения

Таким образом, анализ структуры учебных текстов показывает присутствие всех структурных элементов, выделяемых в классификации И.Н. Пономаревой [2012], при наличии большого числа различий их структурных элементов.

Рассмотрим денотатную карту учебного текста «Фотосинтез» на примере текста Пасечника [2016], насчитывающего 712 слов.

Содержательно текст может быть разделен на три смысловых блока со следующими макропропозициями:

1 блок, 56 слов, четыре макропропозиции:

– «*Растения имеют способность создавать из неорганических веществ органические*»;

– «*Данный процесс называется фотосинтез*»;

– «*Фотосинтез протекает с использованием световой энергии*»;

– «*Способность к фотосинтезу - важнейшее свойство зелёных растений*».

2 блок, 630 слов, семь макропропозиций:

– «*Для процесса фотосинтеза необходима световая энергия*»;

– «*Органические вещества образуются только в клетках с хлоропластами*»;

– «*Для образования органических веществ необходим свет*»;

– «*Зелёные листья растения поглощают углекислый газ*»;

– «*Зелёные листья растения поглощают углекислый газ для образования органических веществ*»;

– «*Зелёные листья выделяют кислород*»;

– «*Зелёные растения выделяют кислород только на свету*».

3 блок, 25 слов, три макропропозиции:

– «*Растения имеют два типа питания: минеральное и фотосинтез*»;

– «*Минеральный тип питания обеспечивает растение водой и минеральными веществами*»;

– «*Фотосинтез обеспечивает растения необходимыми органическими веществами*».

Все указанные смысловые вехи представлены в каждом изученном учебнике, однако их лингвистическое сопровождение различается, поскольку каждый из авторов выбирает свои способы репрезентации фактической информации.

Рассмотрим лингвистическую сложность текста, рассчитываемую на основе валидированных в отечественных и зарубежных исследованиях параметров, таких как среднее количество слов в предложении, среднее количество слогов в слове, индекс Флеша-Кинкейда, индекс абстрактности, индекс лексического разнообразия (TTR), нарративность [Solnyshkina et al., 2017].

Длина предложения рассматривается в качестве одного из наиболее значимых параметров при оценке сложности и читабельности текста. Чем длиннее предложение, тем больше логических связей оно содержит, тем сложнее его восприятие [Solnyshkina et al., 2017]. В качестве оптимальной для учебных текстов на русском языке признается длина предложений в 11–12 слов [Микк, 1981]. Аналогично длине предложения, влияющей на сложность восприятия, признана и длина слова: чем длиннее слово, тем больше времени требуется для его понимания и удержания в кратковременной памяти [Микк, 1981; Шпаковский, 2007]. Кроме того, длинные слова, включающие 3 и более слога, традиционно имеют более низкую частотность [Мацковский, 1976; Криони и др., 2008].

Индекс Флеша-Кинкейда – это одна из наиболее валидных формул для определения читабельности. Данный индекс показывает количество лет обучения, необходимое для понимания анализируемого текста, и рассчитывается по формуле:

$$FKG \text{ mod SIS} = 0,36 \times ASL + 5,76 \times ASW - 11,97,$$

где ASL – среднее количество слов в предложении; ASW – среднее количество слогов в слове [Solovyev et al., 2018].



Индекс лексического разнообразия рассчитывается как отношение уникальных лексических единиц к общему количеству слов и колеблется в диапазоне от 0 до 1, где более высокое значение говорит о богатом словарном составе текстовой единицы [Templin, 1957]. Высокий уровень TTR требует от читателей знания большого количества слов. Данный параметр в значительной мере указывает и на количество терминов. Например, в тексте Пасечник [2016] из двух предложений, 29 слов содержатся 7 повторяющихся терминов: «Исследования показали, что в **листьях** первоначально образуется **сахар**, который затем превращается в **крахмал** и другие **органические вещества**. Нерастворимый в воде **крахмал** под действием особых **веществ** снова превращается в **сахар**». В тексте Трайтак [2013] – семь терминов в одном предложении из 28 слов: «**Фотосинтез** – единственный процесс в биосфере, обеспечивающий существование как **растений**, так и всех других живых организмов, в том числе и человека, главный источник **органического вещества** и **кислорода** на Земле». В тексте Пасечника [2016] также наблюдаются многочисленные лексические повторы, снижающие индекс лексического многообразия. Например, «Через двое суток снимем колпак с растения, срежем один **лист** и проверим, образовался ли в его клетках крахмал. При обработке раствором йода **лист** не посинеет. Значит, крахмала в **листе** нет. Следовательно, крахмал образуется в **листьях** только при наличии в воздухе углекислого газа». В текстах других авторов предпочтения отдаются синонимическим и анафорическим заменам.

Отдельную сложность представляют метафорические наименования. Сравним, например, два текста, выражающих аналогичную пропозицию: «**Консервами солнечной энергии**» называют древесину, торф, каменный уголь, которые являются продуктами фотосинтеза прошлых геологических эпох» [Трайтак Д.И., Трайтак Н.Д., 2013]. «За миллиарды лет на нашей планете накопились большие запасы органических веществ в виде каменного угля и торфа. Всё это бывшие растения, в которых **запасена преобразованная солнечная энергия**» [Пасечник и др., 2014].

Нарративность (повествовательность) текста, в соответствии с формулой Д. Байбера, С. Конрада и Р. Реппена [Viber et al, 1998], вычисляется как отношение общего количества существительных к общему количеству глаголов. Высокий показатель, полученный по этой формуле, говорит о низком уровне нарративности, что характерно для научного стиля речи, где наблюдается доминирование существительных над глаголами. Исследователи убедительно доказывают, что нарративные тексты за счёт знакомой структуры легче воспринимаются обучающимися [Kraal et al, 2018].

Абстрактность может быть определена по шкале конкретности-абстрактности или по количеству слов с абстрактными суффиксами [Микк, 1981]. Многочисленные исследования доказывают, что тексты, содержащие большое количество абстрактных слов, будут сложнее для восприятия [Солнышкина и др., 2019]. Характерной чертой детского мышления является конкретность, в то время как абстрактные понятия оторваны от реальности [Бондаренко, 1975].

Все вышеперечисленные параметры были рассчитаны с помощью программы автоматического анализа RuLingva (<https://rulingva.kpfu.ru/>), созданного на базе Учебного корпуса русского языка (Свидетельство № 2020622254). Полученные результаты для каждого из изученных учебных текстов представлены в табл. 3.

Как видим, изученные учебные тексты в значительной степени отличаются друг от друга. Наименьшую степень сложности имеет текст из учебника биологии Пасечника [2016]. Наиболее высокую степень сложности имеет текст из учебника Трайтака [Трайтак Д.И., Трайтак Н.Д., 2013]. В соответствии с индексом ФК, он требует более девяти лет обучения для понимания, так как содержит наиболее длинные слова и предложения. Кроме того, этот учебник отличается высоким уровнем лексического разнообразия и абстрактности, а это означает, что для его адекватного восприятия реципиент должен обладать богатым словарным запасом.

Таблица 3  
 Table 3

Лингвистические параметры текстов по теме «Фотосинтез»  
 Linguistic parameters of texts on the topic "Photosynthesis"

Параметр	Автор учебника, год публикации					Среднее значение
	Пасечник, 2010	Пасечник, 2014	Пасечник, 2016	Сухорукова, 2013	Трайтак, 2013	
Ср. количество слов в предложении	10,7	9,49	10,91	11,58	13,58	11,25±1,50
Ср. количество слогов в слове	2,61	2,56	2,46	2,6	2,86	2,62±0,15
Индекс FKG mod SIS	6,92	6,18	6,12	7,19	9,42	7,17±1,34
Индекс абстрактности	2,73	2,73	2,46	2,66	2,74	2,66±0,12
Лексическое многообразие (TTR)	0,61	0,61	0,55	0,6	0,61	0,60±0,03
Нарративность	3,72	3,86	2,67	2,66	3,48	3,28±0,58

При этом высокая нарративность позволяет предположить, что текст содержит высокий процент глаголов, которые будут способствовать восприятию текста реципиентами.

Для выявления зависимостей между лингвистическими параметрами был проведен расчёт коэффициентов корреляции по Спирмену [Шишлянникова, 2009] (табл. 4).

Таблица 4  
 Table 4

Корреляционная матрица взаимосвязи лингвистических параметров  
 Linguistic parameters correlation

Лингвистические параметры	Среднее количество слов в предложении	Среднее количество слогов в слове	Индекс FKG mod SIS	Индекс абстрактности	Лексическое многообразие (TTR)	Нарративность
Ср. количество слов в предложении	1,00	0,50	0,70	0,15	-0,22	-0,70
Ср. количество слогов в слове	0,50	1,00	0,90*	0,82	0,67	0,10
Индекс ФК (мод) SIS	0,70	0,90*	1,00	0,67	0,45	-0,20
Индекс абстрактности	0,15	0,82	0,67	1,00	0,92*	0,56
Лексическое многообразие (TTR)	-0,22	0,67	0,45	0,92*	1,00	0,78
Нарративность	-0,70	0,10	-0,20	0,56	0,78	1,00

Примечание: \* – статистически значимая взаимосвязь между параметрами  $p < 0,05$



## Выводы

Анализ корреляционной матрицы показывает наличие наиболее сильной прямой связи между индексом абстрактности и лексическим многообразием. Это означает, что с увеличением лексического многообразия происходит рост индекса абстрактности текста и наоборот: с ростом абстрактности увеличивается лексическое многообразие. Индекс абстрактности также имеет сильную прямую связь со средним количеством слогов в слове, однако эта связь не является статистически достоверной. Между индексом ФК (мод) SIS и средним количеством слогов в слове также существует статистически значимая взаимосвязь. Последняя взаимосвязь не удивительна, так как в формулу расчета индекса ФК входит среднее количество слогов в слове.

Таким образом, читабельность не всех изученных нами учебных текстов, предлагаемых для 6-го класса, соответствует способностям школьников данной возрастной группы. Так, учебник Трайтака (2013) имеет степень сложности, соответствующую уровню учащихся 9-х классов. Из трех учебников Пасечника (2010, 2014, 2016) наименьшей абстрактностью и, соответственно, наименьшим лексическим разнообразием характеризуется учебник 2016 года, что позволяет прогнозировать его многочисленные переиздания и меньшую, по сравнению с текстами учебников 2010 и 2014 гг., сложность для читателей.

Комплексная лингвистическая экспертиза позволяет выявить и сопоставить структурные характеристики, денотатные карты и сложность текстов. Учитывая полную корреляцию абстрактности и лексического многообразия, в качестве пяти обязательных лингвистических параметров при оценке сложности текста рекомендуется использовать следующие: длина предложения, длина слова, индекс читабельности, абстрактность/ТТР и повествовательность. Осуществляемая в полном масштабе такого рода оценка текста позволяет обеспечить более точный читательский адрес, предлагая обучающимся индивидуализированные траектории.

## Список источников

1. National Governors Association Center for Best Practices (NGA) and Council of Chief State School Officers (CCSSO). 2010. Common Core State Standards for English Language Arts and Literacy for History/Social Studies, Science, and Technical Subjects: Appendix A. Washington, 43 p. Available at: [http://www.corestandards.org/assets/Appendix\\_A.pdf](http://www.corestandards.org/assets/Appendix_A.pdf) (accessed: 01 March 2021).
2. The Government of the Hong Kong Special Administrative Region. Education Bureau. 2016. Guiding Principles for Quality Textbooks. Electronic resource. Available at: <https://www.edb.gov.hk/en/curriculum-development/resource-support/textbook-info/GuidingPrinciples/index.html> (accessed: 01 March 2021).
3. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. 2014. Textbooks and learning resources: guidelines for developers and users. Paris, 24 p. Electronic resource. Available at: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000226135\\_eng](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000226135_eng) (accessed: 01 March 2021).
4. Микк Я.А. 1981. Оптимизация сложности учебного текста: в помощь авторам и редакторам. М., Просвещение, 119 с.
5. Пасечник В.В. 2016. Биология. Бактерии, грибы, растения. 6 класс. М., Дрофа, 141 с.
6. Пасечник В.В., Суматохин С.В., Калинова Г.С. 2010. Биология. 6 класс. М., Просвещение, 127 с.
7. Пасечник В.В., Суматохин С.В., Калинова Г.С., Гапонюк З.Г. 2014. Биология. 5–6 классы. М., Просвещение, 160 с.
8. Сухорукова Л.Н., Кучменко В.С., Колесникова И.Я. 2013. Биология. Живой организм. 5–6 классы. М., Просвещение, 143 с.
9. Трайтак Д.И., Трайтак Н.Д. 2013. Биология. Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники. 5–6 классы. В 2-х ч. Ч. 1. М., Мнемозина, 136 с.

## Список литературы

1. Болдина Н.А., Борисова Т.С. 2009. Гигиенические требования к учебнику и чтению. Минск, БГМУ, 34 с.



2. Бондаренко С.М. 1975. Почему детям трудно учиться. М., Знание, 64 с.
3. Валгина Н.С. 2003. Теория текста. М., Логос, 173 с.
4. Зуев Д.Д. 1974. Проблемы структуры школьного учебника. В кн.: Проблемы школьного учебника. Под ред. Ф. П. Коровкина и др. Вып.1. М., Просвещение: 28–46.
5. Криони Н.К., Никин А.Д., Филиппова А.В. 2008. Автоматизированная система анализа сложности учебных текстов. Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета, 11(1): 101–107.
6. Мацковский М.С. 1976. Проблемы читабельности печатного материала. В кн.: Сорокин Ю.А., Шахнарович А.М. Смысловое восприятие речевого сообщения в условиях массовой коммуникации. Под ред. А.А. Леонтьева, Т.М. Дридзе. М., Наука: 126–142.
7. Новиков А.И. 1983. Семантика текста и ее формализация. М., Наука, 215 с.
8. Пономарева И.Н. 2012. Школьный учебник как система целей и содержания биологического образования. В кн.: Современные проблемы естественнонаучного образования. Материалы V Всероссийской (с международным участием) научно-методическая конференция учителей, преподавателей, студентов, магистрантов и аспирантов дисциплин естественнонаучного цикла, Красноярск, 13–15 ноября 2012 г. Красноярск, КГПУ: 11–15.
9. Рябушкина В.А. 2018. Использование денотатных карт учебных текстов при выборе УМК по английскому языку. Наука, техника и образование, 10 (51): 63–68. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-denotatnyh-kart-uchebnyh-tekstov-pri-vybore-umk-po-angliyskomu-yazyku> (дата обращения: 01 марта 2021).
10. Солнышкина М.И., Казачкова М.Б., Исмаева Ф.Х. 2019. Абстрактность/конкретность как лингвистическая проблема. Ученые записки национального общества прикладной лингвистики, 2 (26): 74–83.
11. Солнышкина М.И., Кисельников А.С., Габитов А.И. 2017. Сравнительная оценка сложности текста. В кн.: Информационные технологии в гуманитарных науках. Материалы конференции, Красноярск, 18–22 сентября 2017 года. Под ред М.А. Лаптевой. Красноярск, Сибирский федеральный университет: 118–119.
12. Солнышкина М.И., Мартынова Е.В., Андреева М.И. 2020. Пропозициональное моделирование для оценки информативности текста. Ученые записки национального общества прикладной лингвистики, 3 (31): 47–57.
13. Ткачук Е.А., Филиппов Е.С., Ямщикова ОА. 2012. Оценка информационно-психологической безопасности школьных учебников с помощью показателя Флеша и индекса Фога. Сибирский медицинский журнал (Иркутск), 109 (2): 98–100.
14. Шишлянникова Л.М. 2009. Применение корреляционного анализа в психологии. Психологическая наука и образование, 1(14): 98–107.
15. Шпаковский Ю.Ф. 2007. Оценка трудности восприятия и оптимизация сложности учебного текста (на материале текстов по химии). Автореф. дис. ... канд. филолог. наук. Минск, 21 с.
16. Biber D., Conrad S., Reppen R. 1998. Corpus linguistics: investigating language structure and use. Cambridge, Cambridge University Press, 300 p.
17. Fisher D., Frey N., Lapp D. 2012. Text complexity: raising rigor in reading. Newark, International Reading Association, 212 p.
18. Kincaid J.P. 1975. Derivation of new readability formulas (automated Readability Index, Fog Count and Flesch Reading Ease Formula) for navy enlisted personnel. Memphis, Naval Air Station, 40 p.
19. Kraal A., Koornneef A., Broek P. 2018. Processing of expository and narrative texts by low- and high-comprehending children. Reading and Writing, 31 (9): 2017–2040.
20. McCarthy K.S., McNamara D.S., Solnyshkina M.I., Tarasova F.Kh., Kupriyanov R.V. 2019. The Russian language test: towards assessing text comprehension. Science journal of Volgograd state university. Linguistics, 18 (4): 231–247.
21. Solnyshkina M.I., Zamaletdinov R.R., Gabitov A.I., Gorodetskaya L.A. 2017. Evaluating text complexity and flesch-kincaid grade level. Journal of social studies education research, 8 (3): 238–248.
22. Solovyev V., Ivanov V., Solnyshkina M. 2018. Assessment of reading difficulty levels in russian academic texts: approaches and metrics. Journal of intelligent & fuzzy systems, 34 (5): 3049–3058.



23. Templin M. 1957. Certain language skills in children: their development and inter-relationships. Minneapolis, University of Minnesota Press, 208 p.

### References

1. Boldina N.A., Borisova T.S. 2009. Gigienicheskie trebovaniya k uchebniku i chteniyu [Hygienic Requirements for Textbook and Reading]. Minsk, Publ. BGMU, 34 p.
2. Bondarenko S.M. 1975. Pochemu detyam trudno uchit'sya [Why is it difficult for children to learn]. M., Publ. Znanie, 64 p.
3. Valgina N.S. 2003. Teoriya teksta [Text Theory]. M., Publ. Logos, 173 p.
4. Zuev D.D. 1974. Problemy struktury shkol'nogo uchebnika [Problems of the structure of a school textbook]. In: Problemy shkol'nogo uchebnika [School textbook problems]. Eds. F.P. Korovkin i dr. Iss.1. M., Publ. Prosveshchenie: 28–46.
5. Krioni N.K., Nikin A.D., Filippova A.V. 2008. Avtomatizirovannaya sistema analiza slozhnosti uchebnykh tekstov [An automated system for analyzing the complexity of educational texts]. Vestnik USATU, 11(1): 101–107.
6. Matskovskiy M.S. 1976. Problemy chitabel'nosti pechatnogo materiala [Problems of readability of printed material]. In: Sorokin Yu.A., Shakhnarovich A.M. Smyslovoe vospriyatie rechevogo soobshcheniya v usloviyakh massovoy kommunikatsii [Semantic perception of a speech message in conditions of mass communication]. Eds. A.A. Leont'ev, T.M. Dridze. M., Publ. Nauka: 126–142.
7. Novikov A.I. 1983. Semantika teksta i ee formalizatsiya [Semantics of the text and its formalization]. M., Publ. Nauka, 215 p.
8. Ponomareva I.N. 2012. Shkol'nyy uchebnik kak sistema tseley i sodержaniya biologicheskogo obrazovaniya [School textbook as a system of goals and content of biological education]. In: Sovremennye problemy estestvennonauchnogo obrazovaniya [Modern problems of natural science education]. Proceedings of the V All-Russian (with international participation) Scientific and Methodological Conference of Teachers, teachers, students, Undergraduates and Postgraduates of Natural Science Disciplines, Krasnoyarsk, November 13–15, 2012. Krasnoyarsk. Publ. KGPU: 11–15.
9. Ryabushkina V.A. 2018. Ispol'zovanie denotatnykh kart uchebnykh tekstov pri vybere UMK po angliyskomu yazyku [The use of denotational maps of educational texts in the choice of teaching materials in English]. Elektronnyy zhurnal: nauka, tekhnika i obrazovanie, 10 (51): 63–68. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-denotatnyh-kart-uchebnyh-tekstov-pri-vybore-umk-po-angliyskomu-yazyku> (accessed: 01 marta 2021).
10. Solnyshkina M.I., Kazachkova M.B., Ismaeva F.Kh. 2019. Abstraktnost'/konkretnost' kak lingvisticheskaya problema [Abstractness / concreteness as a linguistic problem]. Uchenye zapiski natsional'nogo obshchestva prikladnoy lingvistiki, 2 (26): 74–83.
11. Solnyshkina M.I., Kisel'nikov A.S., Gabitov A.I. 2017. Sravnitel'naya otsenka slozhnosti teksta [Comparative assessment of the complexity of the text.]. In: Informatsionnye tekhnologii v gumanitarnykh naukakh [Information technology in the humanities]. Publ. Sibirskiy federal'nyy universitet: 118–119.
12. Solnyshkina M.I., Martynova E.V., Andreeva M.I. 2020. Propozitsional'noe modelirovanie dlya otsenki informativnosti teksta [Propositional modeling for assessing the information content of the text]. Uchenye zapiski natsional'nogo obshchestva prikladnoy lingvistiki, 3 (31): 47–57.
13. Tkachuk E.A., Filippov E.S., Yamshchikova O.A. 2012. Otsenka informatsionno-psikhologicheskoy bezopasnosti shkol'nykh uchebnikov s pomoshch'yu pokazatelya Flesha i indeksa Foga [Assessment of information and psychological safety of school textbooks using the Flash index and the Fogh index]. Siberian Medical Journal (Irkutsk), 2 (109): 98–100.
14. Shishlyannikova L.M. 2009. Primenenie korrelyatsionnogo analiza v psikhologii [Application of correlation analysis in psychology]. Psychological Science and Education, 1(14): 98–107.
15. Shpakovskiy Yu.F. 2007. Otsenka trudnosti vospriyatiya i optimizatsiya slozhnosti uchebnogo teksta (na materiale tekstov po khimii) [Assessment of the difficulty of perception and optimization of the complexity of the educational text (based on chemistry texts)]. Abstract dis. ... cand. philolog. sciences. Minsk, 21 p.
16. Biber D., Conrad S., Reppen R. 1998. Corpus linguistics: investigating language structure and use. Cambridge, Cambridge University Press, 300 p.

17. Fisher D., Frey N., Lapp D. 2012. Text complexity: raising rigor in reading. Newark, International Reading Association, 212 p.
18. Kincaid J.P. 1975. Derivation of new readability formulas (automated Readability Index, Fog Count and Flesch Reading Ease Formula) for navy enlisted personnel. Memphis, Naval Air Station, 40 p.
19. Kraal A., Koornneef A., Broek P. 2018. Processing of expository and narrative texts by low- and high-comprehending children. *Reading and Writing*, 31 (9): 2017–2040.
20. McCarthy K.S., McNamara D.S., Solnyshkina M.I., Tarasova F.Kh., Kupriyanov R.V. 2019. The Russian language test: towards assessing text comprehension. *Science journal of Volgograd state university. Linguistics*, 18 (4): 231–247.
21. Solnyshkina M.I., Zamaletdinov R.R., Gabitov A.I., Gorodetskaya L.A. 2017. Evaluating text complexity and flesch-kincaid grade level. *Journal of social studies education research*, 8 (3): 238–248.
22. Solovyev V., Ivanov V., Solnyshkina M. 2018. Assessment of reading difficulty levels in russian academic texts: approaches and metrics. *Journal of intelligent & fuzzy systems*, 34 (5): 3049–3058.
23. Templin M. 1957. Certain language skills in children: their development and inter-relationships. Minneapolis, University of Minnesota Press, 208 p.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Вахрушева Александра Яковлевна**, младший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории «Интеллектуальные технологии управления текстами» Казанского (Приволжского) Федерального университета, г. Казань, Россия

**Солнышкина Марина Ивановна**, доктор филологических наук, профессор, профессор кафедры теории и практики преподавания иностранных языков Казанского (Приволжского) Федерального университета, г. Казань, Россия

**Куприянов Роман Владимирович**, кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории «Интеллектуальные технологии управления текстами» Казанского (Приволжского) Федерального университета, г. Казань, Россия

**Гафиятова Эльзара Васильевна**, доктор филологических наук, профессор кафедры теории и практики преподавания иностранных языков Казанского (Приволжского) Федерального университета, г. Казань, Россия

**Климагина Ирина Олеговна**, младший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории «Интеллектуальные технологии управления текстами» Казанского (Приволжского) Федерального университета, г. Казань, Россия

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Alexandra Y. Vakhrusheva**, Junior Researcher, Research Laboratory "Intelligent Text Management Technologies", Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia

**Marina I. Solnyshkina**, Doctor of Philology, Professor, Professor of the Department of Theory and Practice of Teaching Foreign Languages at Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia

**Roman V. Kupriyanov**, Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Researcher, Research Laboratory "Intelligent Text Management Technologies" of Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia

**Elzara V. Gafiyatova**, Doctor of Philology, Professor of the Department of Theory and Practice of Teaching Foreign Languages at Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia

**Irina O. Klimagina**, Junior Researcher, Research Laboratory "Intelligent Text Management Technologies", Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia