



# Анализ моделей обучения и контроля школьных биологических знаний в России и Японии: кросс-культурное сравнение

Рохлов Валерьян Сергеевич<sup>1</sup>, Болотова Елена Леонидовна<sup>2</sup>, Рима Янаоко<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений», Москва, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», Москва, Россия

<sup>3</sup> Центр перспективных исследований (Научно-исследовательский институт), г. Осака, Япония.

<sup>1</sup> rohlov@fipi.ru

<sup>2</sup> el.bolotova@mpgu.su

**Аннотация.** В статье представлен сравнительный анализ систем подготовки к государственной итоговой аттестации по биологии в России и Японии. Авторы исследуют различия в организации учебного процесса: в России биология изучается как отдельный предмет с итоговой аттестацией в форме ЕГЭ, тогда как в Японии она интегрирована в курс «Естествознание», а выпускники сдают комплексный экзамен по естественным наукам. Особое внимание уделено правовым аспектам регулирования итоговой аттестации. В России действует централизованная система жёсткого регламентирования ЕГЭ, обеспечивающая единые образовательные стандарты. В Японии нормативная база более обобщённая, что предоставляет школам и префектурам значительную автономию в детализации процедур, однако может приводить к неоднозначности в критериях оценивания. Авторы констатируют тревожную тенденцию — нарастающее отставание от ведущих стран в подготовке специалистов в области естественных наук, что способно негативно повлиять на научно-техническое развитие государства в долгосрочной перспективе. Цель исследования — выявить пути повышения качества биологического образования, а также определить универсальные тенденции и проблемные зоны в данной сфере. При этом учитываются как международные образовательные стандарты, так и специфика национальных систем обучения.

**Ключевые слова:** государственная итоговая аттестация по биологии в РФ, комплексный экзамен в Японии, правовое регулирование экзаменов, международные сравнительные исследования качества естественно-научного образования, модели обучения биологии в школах Японии.

**Для цитирования:** Рохлов В. С., Болотова Е. Л., Рима Янаоко. Анализ моделей обучения и контроля школьных биологических знаний в России и Японии: кросс-культурное сравнение // Педагогические измерения. 2026. №1. С. 99. doi: 10.52422/25879375\_2026\_1\_99

## Analysis of Models of Teaching and Control of School Biology Knowledge in Russia and Japan: a Cross-Cultural Comparison

Rokhlov Valerian Sergeevich<sup>1</sup>, Bolotova Elena Leonidovna<sup>2</sup>, Riman Yanaoko<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Federal Institute of Pedagogical Measurements, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Moscow State Pedagogical University, Moscow, Russia

<sup>3</sup> Center for Advanced Research (Research Institute), Osaka, Japan

<sup>1</sup> rohlov@fipi.ru

<sup>2</sup> el.bolotova@mpgu.su

**Abstract:** The article presents a comparative analysis of the systems to prepare for the state final examinations in biology in Russia and Japan. The authors explore the differences in the organisation of the educational process: in Russia biology is studied as a separate school subject, with the final certification in the form of the Unified State Examination, whereas in Japan it is integrated into the Natural Sciences course, with school graduates taking a comprehensive examination in natural sciences. Special attention is paid to the legal aspects of the final certification regulation. In Russia, the strictly regulated centralised system of the Unified State Examinations ensures uniform educational standards. In Japan, the regulations are less specific, giving schools and prefectures considerable autonomy in detailing procedures, but leading to potential ambiguity in assessment criteria. The authors note that in the field of natural science training Russia is currently lagging behind the leading countries, which can negatively affect the scientific and technological development of the country in the long term. The study aims to identify approaches to improve the quality of biology education, as well as to analyse universal trends and problems in the field, taking into account both international educational standards and the specifics of national education system.

**Keywords:** USE in Biology in the Russian Federation, comprehensive examination in Japan, legal regulations, cross-national comparative studies of science education quality, models of teaching biology in schools in Japan.

**For citation:** Rokhlov V. S., Bolotova E. L., Riman Yanaoko. Analysis of Models of Teaching and Control of School Biology Knowledge in Russia and Japan: Cross-Cultural Comparison // Pedagogical Measurements. 2026. No. 1. P. 99. doi: 10.52422/25879375\_2026\_1\_99

© Рохлов В. С., Болотова Е. Л., Рима Янаоко, 2026.

© Федеральный институт педагогических измерений, 2026.

### Нормативно-правовые условия проведения ЕГЭ по биологии

В эпоху интенсивного развития биологической науки и технического прогресса Государственная итоговая аттестация (далее — ГИА) в форме Единого государственного экзамена (далее — ЕГЭ) по биологии не просто проверяет ключевые знания и умения выпускников школ, но и оценивает их готовность к работе в быстроменяющихся условиях научного ландшафта.

Биология как предмет, интегрирующий знания с химией, физикой, математикой, географией занимает особое место в формировании научной грамотности выпускника. Поэтому необходимость анализа системы подготовки выпускников школ к итоговой аттестации и поступлению в вузы в контексте международных стандартов и интеграции экологических и биотехнологических тем в образовательные программы остаётся актуальной.

В последние годы российские учащиеся демонстрируют высокие результаты на международных олимпиадах по биологии. Например, в 2025 г. на 36-й Международной биологической олимпиаде (IBO) сборная России завоевала 4 медали (2 золотые, 1 серебряную и 1 бронзовую) [17]. Основными конкурентами России в биологических олимпиадах традиционно являются Китай, Тайвань, Сингапур, но в последние годы высокие результаты показывают также участники из США и Вьетнама. К странам с высокой конкурентностью поступления на биологические, медицинские, биотехнологические программы вузов относятся Китай, Южную Корею, США, Великобританию, Германию, Японию. Уровень конкуренции может варьироваться в зависимости от конкретного учебного заведения и программы [3, 4, 9].

Как показывает ряд исследований [1, 2, 5], в данном контексте важно определить особенности подготовки обучающихся по конкретным учебным предметам, например, биологии — в России и Японии. Это позволяет выявить сильные и слабые стороны национальных систем образования, наметить пути повышения качества биологического образования, а также выявить универсальные тенденции и проблемы в данной области.

Биология в российских школах — отдельный предмет, который учащиеся изучают

с 5-го по 11-й класс. На завершающем этапе среднего общего образования они сдают ЕГЭ по биологии. Данный экзамен не входит в число обязательных, однако является ключевым для большого числа абитуриентов.

А вот в школах Японии биология как самостоятельный предмет отсутствует. Её содержание интегрировано в единый учебный предмет «Естествознание», охватывающий биологию, химию, физику и геологию. Программа выстроена по двухуровневой модели: блок «Науки-1» предполагает базовое изучение этих наук, а блок «Науки-2» — углублённое, которое начинается исключительно в старшей школе.

В рамках биологического образования в старшей школе учащиеся Японии проходят четыре курса («Наука и человеческая жизнь», «Основы биологии», «Биология» и «Проектно-исследовательская деятельность»), различающиеся по степени углубления изучаемого материала. Из-за такой специфики в стране нет отдельного государственного экзамена по биологии. Вместо этого учащиеся сдают комплексный экзамен по естественным наукам. Предлагаемый для государственного экзамена тест может включать либо два предмета, например, к предмету «Наука и человеческая жизнь» может быть выбран второй из набора: «Основы физики», «Основы химии», «Основы биологии», «Основы наук о Земле»; либо три предмета из набора: «Основы физики», «Основы химии», «Основы биологии», «Основы наук о Земле». Причём такие комбинации могут состоять как из теста на базовом уровне (Науки-1), так и на углублённом (Науки-2). Получается, что японский учащийся может изучать и сдавать биологию на разном уровне, но только в обязательной связке с другими естественными науками на базовом или углублённом уровнях — в отличие от российской системы, где биологию осваивают как самостоятельный предмет и сдают по ней отдельный экзамен исключительно на углублённом уровне.

В рамках российской системы образования ЕГЭ по биологии занимает особое место, поскольку отражает не только уровень естественнонаучного образования в стране, но и влияет на кадровый потенциал современной биологии — молекулярной, генной инженерии, молекулярной генетики, генетики (популяционной генетики, генетики человека), экологии (биоэкологии, количественной

экологии), нанобиотехнологий и медицинской отрасли посредством отбора абитуриентов на биологические, экологические, ветеринарные, фармацевтические, пищевые и медицинские направления подготовки.

Анализ данных по выбору предметов ЕГЭ в Российской Федерации за 2025 г. показывает значительную востребованность биологии: её выбрали 114 000 выпускника [7], что соответствует 17 % от общего числа выпускников участников экзамена. По этому показателю биология занимает пятое место, уступая русскому языку, математике, обществознанию и информатике. Для сравнения: в Японии ежегодно около 630 тыс. выпускников (55 % от их совокупного числа) [10] продолжают образование в высших учебных заведениях. При этом наиболее востребованы программы естественнонаучной подготовки: науки о жизни, медицина, естественные науки, инженерное дело.

Право на прохождение итоговой аттестации базируется на совокупности принципов, дифференцированных в зависимости от национального законодательства. К основополагающим принципам относятся гарантирование права на образование, поддержание качества образования, обеспечение равных возможностей обучающихся, признание образовательных квалификаций, соответствие международным образовательным стандартам. Нормативное регулирование данного права осуществляется посредством национальных правовых актов, которые демонстрируют существенную вариативность подходов.

Так, в России право выпускника сдавать единый государственный экзамен по биологии базируется на принципах доступности и вариативности общего образования. Это право является неотъемлемым элементом конституционного статуса личности. Его можно определить как конституционно гарантированную возможность лица не только получить образование в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами, но и завершить обучение по аккредитованным основным образовательным программам, подтвердив приобретение научных знаний, умений, навыков, способов действий, ценностных установок и практического опыта в условиях ГИА.

Конституция РФ закрепляет обязанность государства устанавливать федеральные государственные образовательные стандарты (ч. 5

ст. 43). Они согласно ч. 2 ст. 11 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее — Закон об образовании) являются основой объективной оценки подготовки обучающихся по образовательной программе соответствующего уровня независимо от формы получения образования и формы обучения.

Такая оценка достижений обучающихся осуществляется в рамках ГИА по завершении освоения обучающимися основной образовательной программы. Согласно ч. 4 ст. 59 Закона об образовании «государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта».

Форма, порядок, сроки проведения ГИА, продолжительность экзаменов по каждому учебному предмету для выпускников общеобразовательных учреждений определяются Правительством РФ, Министерством просвещения РФ и Рособрнадзором.

Так, приказ Минпросвещения России от 04.04.2023 № 233/551 [13] определяет порядок проведения государственной итоговой аттестации, особенности использования средств обучения, условия апелляции результатов. Приказ Рособрнадзора от 11.08.2022 № 871 [14] определяет общий порядок разработки и дальнейшего использования контрольно-измерительных материалов для ЕГЭ, а приказ Рособрнадзора от 26.06.2019 № 876 [15] устанавливает минимальное количество баллов ЕГЭ, необходимое для поступления в вузы. Демоверсии, спецификации, кодификаторы контрольных измерительных материалов ЕГЭ по каждому учебному предмету, в т. ч. биологии, размещаются на сайте федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный институт педагогических измерений» [12].

В Японии право выпускника школы сдавать экзамены опирается на ряд принципов, отражающих особенности образовательной системы и культурные ценности страны. К ним относятся: жёсткая регламентация процесса, рейтингование результатов (подчёркивающее их социальную значимость), а также восприятие экзамена, как символа перехода на новый жизненный этап.

В соответствии со ст. 26 Конституции Японии каждому гарантируется равное право на образование в соответствии со способностями. При этом получение общего образования детьми является обязательным и бесплатным (все остальные ступени образования являются платными). Конституция закрепляет ключевые принципы права на образование в Японии: доступность, обязательность, равенство и отсутствие дискриминации (ст. 14). Порядок реализации этого права определяет законы страны.

Итоговая аттестация выпускников школ включает:

- школьные выпускные экзамены (Graduation test), необходимые для получения аттестата. Они проводятся в старших классах и охватывают широкий спектр предметов, включая биологию;

- централизованные тесты для поступления в вузы, такие как университетские вступительные экзамены (University entrance examination) и общенациональный экзамен (Center Exam). Эти тесты позволяют вузам оценить базовый или углублённый уровень подготовки абитуриента.

Правовая база итоговой аттестации по биологии в Японии отражает баланс между централизованным контролем и самостоятельностью школ, что делает её модель интересной для сравнительных исследований. В её состав входят следующие нормативные документы [20, 25]:

- Основной закон об образовании от 31.03.1947 № 26 (в ред. Закона от 22.12.2006 № 120) [21] — в ч. 3 ст. 5 гарантирует получение обязательного образования в рамках учебных курсов и возлагает на национальные и местные органы власти реализацию этого образования;

- Закон от 31.03.1947 № 26 (ред. 2020 г.) «О школьном образовании» (с последующими поправками) [24] — в п. 1 ст. 90 закрепляет общие принципы итоговой аттестации: окончание 12-летней школы и наличие академических способностей;

- Закон от 30.06.1956 № 162 «Об организации и деятельности местных органов управления образованием» — определяет роль преподавателей и местных образовательных органов в организации образовательной деятельности;

- Постановление Министерства образования, культуры, спорта, науки и технологий

(МEXT) № 11 от 1947 г. «Правила обеспечения соблюдения Закона о школьном образовании» — определяет, что учебный курс является набором стандартов (руководящих принципов) для учебной программы соответствующего уровня образования [18];

- Постановление Министерства образования, культуры, спорта, науки и технологий (МEXT) от 04.04.1989 № 20 «Правила проведения сертификации учебников» — определяет учебник, как основную книгу для подготовки к выпускным экзаменам.

- Указ Министерства образования, культуры, спорта, науки и технологий (МEXT) от 2005 г. № 1 (ред. 2022 г.) «Правила проведения экзамена на получение сертификата об окончании средней школы» — определяет формат и критерии оценки академических способностей выпускников, необходимых для поступления в японские университеты, указывает на обязательность экзамена по направлению «Науки», к которым относится предмет «Биология» на базовом и углублённом уровнях;

- Учебные программы Министерства образования, культуры, спорта, науки и технологий (МEXT) (ред. 2022 г.) — определяют содержание учебных предметов, в том числе курса биологии;

- Базовые планы развития образования (2008, 2013, 2018, 2023 гг.), утв. кабинетом министров согласно п. 1. ст. 17 Основного закона об образовании (в ред. Закона № 120 от 2006 г.) [23] — устанавливают основные направления и цели государственной политики в области образования и основные меры улучшения японского образа жизни, уходящего корнями в национальную культуру.

- Национальные стандарты учебной программы на уровне школьного образования [22];

- Требования к поступлению в японский университет (2019 г.) [19] и др.

Анализ правового регулирования выпускных школьных экзаменов показывает принципиальные различия детализации нормативных требований в России и Японии. В Японии нормативная база экзаменов носит обобщённый характер: базовые принципы закреплены в законах, а детальное регулирование передано на уровень префектур и школ. Такой подход создаёт риски разночтений в критериях оценивания и в сопоставимости результатов между регионами. Это обуславливает острую необходимость разработки единых национальных

требований к проверке и критериев оценивания, которые обеспечат объективность и прозрачность аттестации выпускников.

В России, напротив, действует централизованная система жёсткого регулирования выпускных экзаменов. Она ориентирована на обеспечение единых требований к процедуре проведения ЕГЭ и создание унифицированных критериев оценивания для поступления в вузы. Однако такая регламентация может быть избыточной. Целесообразно передать часть полномочий по детальному регулированию процедур на уровень регионов и общеобразовательных учреждений. Для обеих стран нужен баланс: с одной стороны единообразные требования для объективного оценивания, с другой — учёт региональных особенностей и зоны ответственности образовательных организаций, что позволит адаптировать процедуры к запросам общества.

### **Международные исследования на уровне основного общего образования на примере предметов естественно-научного цикла**

Международное сравнительное мониторинговое исследование качества математического и естественно-научного образования TIMSS (TIMSS — Trends in Mathematics and Science Study) является единственным мониторинговым исследованием в области общего образования, которое позволяет проследить тенденции развития математического и естественно-научного общего образования в современном мире.

В настоящее время это единственная международная площадка, позволяющая провести сравнение успешности национальных образовательных систем разных стран в области предметного математического и естественно-научного образования в начальной и основной школе.

Исследование TIMSS естественно-научного образования основной школы позволяет сравнить уровень и качество подготовки учащихся 8-х классов в разных странах мира, а также выявить различия в национальных системах образования.

**Области научного содержания, анализируемые в TIMSS [26]**

- науки о Земле (особенности Земли, процессы, происходящие на Земле, и Землю во Вселенной);

- науки о жизни (разнообразие, организацию и структуру живых существ; жизненные процессы и системы, обеспечивающие жизненные функции; спирали жизни, генетическую непрерывность и разнообразие; взаимодействия живых существ; а также биологию и здоровье человека);

- физика (физические свойства и преобразования; энергию и физические процессы; а также силы и движение);

- химия (классификация и строение вещества, химические свойства и химические превращения);

- проблемы окружающей среды и ресурсов (загрязнение, сохранение земельных, водных и морских ресурсов, сохранение материальных и энергетических ресурсов, а также последствия стихийных бедствий);

- научные исследования и природа науки (природа научных знаний; научное предпринимательство; взаимодействие науки, технологий, математики и общества; а также инструменты, процедуры и процессы, используемые при проведении научных исследований).

Биологическое содержание присутствует в следующих областях содержания TIMSS: области наук о жизни, в которой выделяют науки по систематическим живым объектам (ботаника, зоология и др.), по структуре и свойствам живых объектов (анатомия, физиология и др.), по использованию биологических знаний в практике (агробология, медицина и др.).

Биологическое содержание может быть представлено в области проблемы окружающей среды, области ресурсов, а также в научных исследованиях живой природы.

Примерное распределение заданий в содержательных областях теста в международном сравнительном мониторинге по естествознанию представлено в табл. 1.

Задания, проверяющие основы наук о жизни, количественно занимают в мониторинге среди естественно-научных учебных предметов первое место.

Одной из основных задач исследования TIMSS по естествознанию является оценка учебно-познавательной деятельности обучающихся 8-х классов, под которой понимается деятельность учащихся по овладению знаниями и способами действий, саморазвитию в процессе решения учебных задач, поставленных учителем [6].

Таблица 1

**Распределение заданий в содержательных областях теста**

| Содержательная область теста | Доля заданий по биологии в общем количестве заданий (в %) |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Науки о жизни (биология)     | 35                                                        |
| Физика                       | 25                                                        |
| Химия                        | 20                                                        |
| Науки о земле (география)    | 20                                                        |

Таблица 2

**Соотношение различных видов учебно-познавательной деятельности в тестах TIMSS**

| Вид деятельности | Доля заданий от их общего количества заданий (в %) |
|------------------|----------------------------------------------------|
| Знание           | 36                                                 |
| Применение       | 41                                                 |
| Рассуждение      | 23                                                 |

В исследовании TIMSS проверяется три вида учебно-познавательной деятельности: знание, применение знаний в изменённых и новых ситуациях, а также рассуждение (объяснение):

1. «Знание».

Воспроизведение различных фактов и процедур. В естественных науках — демонстрация уровня знаний о свойствах отдельных организмов (его частей) и материалов, явлений и процессов, естественно-научных терминов и единиц измерения.

2. «Применение».

Понимание и применение имеющегося запаса знаний в различных естественно-научных ситуациях. В естественных науках — демонстрация навыков решения задач с различными жизненными ситуациями, интерпретации данных таблиц и схем, диаграмм и графиков, проведения экспериментальных работ.

3. «Рассуждение».

В естественных науках — установление причинно-следственных связей при объяснении разнообразных фактов, процессов и явлений в живой и неживой природе или интерпретации результатов простых опытов, наблюдений. Задания на рассуждение выявляют навыки логического и системного мышления учащихся.

Примерное соотношение различных видов учебно-познавательной деятельности в тестах TIMSS представлено в табл. 2.

Примеры заданий, используемые в тестах TIMSS за последние 20 лет исследований в области наук о жизни (биологии).

**Примеры заданий на знания**

1. У какого животного обмен кислородом и углекислым газом между воздухом и кровью происходит через кожу?

- 1) лосось
- 2) лягушка
- 3) кит
- 4) крокодил

2. Какими клетками уничтожаются бактерии, попавшие в организм человека?

- 1) белыми кровяными клетками
- 2) красными кровяными клетками
- 3) клетками почек
- 4) клетками лёгких

3. Клубень картофеля можно разрезать на кусочки так, чтобы каждый из них содержал «глазок». Из каждого такого кусочка может вырасти картофель. Какой это тип размножения?

**Примеры заданий на применение знаний**

4. Денис измерил частоту пульса перед началом выполнения физических упражнений. Его пульс — 70 ударов в минуту. Он выполнял упражнения в течение 1 минуты и снова измерил свой пульс. Затем он измерил свой пульс ещё несколько раз — через каждую минуту. Чтобы показать свои результаты он построил график.



График функциональной сосудосердечной пробы

Какой вывод можно сделать на основе его результатов?

- 1) Частота его пульса повышалась на 50 ударов каждую минуту.
- 2) Частота его пульса уменьшалась в течение меньшего времени, чем увеличивалась.
- 3) Частота его пульса через 4 минуты составила 80 ударов в минуту.
- 4) Частота его пульса пришла в норму менее чем за 6 минут.

5. На рисунке показаны две мышцы (бицепс и трицепс) верхней части руки. Они прикреплены к костям около локтя и около плеча.



Что произойдёт с этими мышцами верхней части руки. Если согнуть руку в локте?

- 1) Бицепс сократится, а трицепс растянется
- 2) Бицепс сократится, а трицепс не изменится
- 3) Трицепс сократится, а бицепс растянется
- 4) Трицепс сократится, а бицепс не изменится

6. У Светы есть горшок с растением. Она хочет провести эксперимент, показывающий, что вода проходит через растение и попадает в воздух.



С помощью какого эксперимента это можно показать?

- 1) Налить воду в поддон под горшком; вода из поддона исчезнет.
- 2) Надеть на одну из веточек растения полиэтиленовый пакет и полить растение; в пакете появятся капли воды.
- 3) Поместить отрезанную веточку растения в полиэтиленовый пакет; в пакете появится вода.
- 4) Поместить отрезанную веточку растения в стакан с подкрашенной водой; листья растения поменяют цвет.

### Примеры заданий на рассуждение

7. Денис прочитал информацию о крокодилах. Факты о крокодилах:

- 1) Крокодилы могут жить до 75 лет.
- 2) Судя по найденным окаменевшим остаткам, современные крокодилы выглядят также, как древние крокодилы.
- 3) Крокодилы имеют угол зрения, равный  $2900^\circ$ .

Объясните, как факт 2 свидетельствует о том, что крокодилы хорошо приспособлены к условиям своего обитания.

8. В большом городе были выявлены случаи заболевания гриппом. В течение нескольких недель случаи заболевания этим гриппом были выявлены по всему миру.

Объясните, как грипп, появившийся в одной местности, смог быстро распространиться по всему миру.

9. В таблице, приведённой ниже, даны две группы, на которые были разделены животные.

| Группа 1 | Группа 2 |
|----------|----------|
| Кролик   | Лягушка  |
| Жираф    | Паук     |
| Слон     | Лев      |

Что из перечисленного ниже было положено в основу разделения (классификации) этих животных в группы?

- 1) органы дыхания
- 2) источник питания
- 3) способ размножения
- 4) характер передвижения

10. Оленьи мыши живут во многих странах мира. Те мыши, которые живут в лесах, имеют тёмно-коричневую шерсть. А те мыши, которые живут на песчаных берегах водоёмов, имеют светло-коричневую шерсть.

Почему для мышей, живущих на песчаных берегах водоёмов, является преимуществом иметь светло-коричневую шерсть?

Международное исследование TIMSS проводится каждые 4 года. На текущий момент реализован седьмой цикл проекта, который охватывает периоды с 1995 по 2019 г. (с шагом в 4 года: 1995, 1999, 2003, 2007, 2011, 2015 и 2019). Российская Федерация и Япония являются постоянными участниками программы с момента её запуска (1995 г.).

В табл. 3 представлены результаты сравнительного анализа средних показателей успеваемости учащихся 8-х классов по естественным наукам по данным международного исследования TIMSS среди десяти лидирующих стран.

С 2003 г. лидирующие позиции занимают учащиеся из четырёх стран Азиатско-Тихоокеанского региона: Сингапура (неизменно занимающего первое место), Японии, Тайваня и Республики Корея. Среди Европейских стран наибольшую стабильность демонстрируют учащиеся России, Венгрии, Словении и Финляндии.

Таблица 3

**Средние показатели успеваемости обучающихся 8-х классов  
по естественным наукам (2003–2019 гг.)**

| Место | Годы /средний балл |      |             |      |             |      |             |      |             |              |
|-------|--------------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|--------------|
|       | 2003               | Балл | 2007        | Балл | 2011        | Балл | 2015        | Балл | 2019        | Средний балл |
| 1     | Сингапур           | 578  | Сингапур    | 567  | Сингапур    | 590  | Сингапур    | 597  | Сингапур    | 608          |
| 2     | Тайвань            | 571  | Тайвань     | 561  | Тайвань     | 564  | Япония      | 571  | Тайвань     | 574          |
| 3     | Южная Корея        | 558  | Япония      | 554  | Южная Корея | 560  | Тайвань     | 556  | Япония      | 570          |
| 4     | Гонконг            | 556  | Южная Корея | 553  | Япония      | 558  | Южная Корея | 556  | Южная Корея | 561          |
| 5     | Эстония            | 552  | Англия      | 542  | Финляндия   | 552  | Словения    | 551  | Россия      | 543          |
| 6     | Япония             | 552  | Чехия       | 539  | Словения    | 543  | Гонконг     | 546  | Финляндия   | 543          |
| 7     | Венгрия            | 543  | Венгрия     | 539  | Россия      | 542  | Россия      | 544  | Литва       | 534          |
| 8     | Нидерланды         | 536  | Словения    | 538  | Гонконг     | 535  | Англия      | 537  | Венгрия     | 530          |
| 9     | США                | 527  | Гонконг     | 530  | Англия      | 533  | Казахстан   | 533  | Австралия   | 528          |
| 10    | Австралия          | 527  | Россия      | 530  | США         | 525  | Ирландия    | 530  | Ирландия    | 523          |
| 17    | Россия             | 514  |             |      |             |      |             |      |             |              |

**Результаты TIMSS России и Японии**

Среди крупных по численности населения государств стабильными лидерами рейтинга остаются лишь две страны: Россия (146 119 928 человек на 2025 г.) и Япония (125 952 788 человек на 2025 г.). При этом Япония традиционно занимает более высокие позиции в международном исследовании TIMSS по естественно-научному образованию для основной школы.

Разрыв между странами заметно менялся: в 2003 г. он составлял 38 пунктов, к 2011 г. сократился до 16 пунктов, но затем вновь вырос в следующих циклах. Соотношение результатов по годам представлено в табл. 4.

Сопоставительный анализ данных международного мониторинга качества естественно-научного образования выявил специфические тенденции в динамике учебных достижений обучающихся России и Японии.

Для Российской Федерации наивысшие показатели зафиксированы в 2015 г., тогда как минимальный уровень наблюдался в 2003 г. Устойчивый рост качества образования отме-

чался в 2007 и 2015 гг., однако к 2019 г. произошло умеренное снижение результатов.

В Японии пик эффективности пришёлся на 2019 г., а наиболее сложным периодом стал 1999 г. В интервале 2003–2015 гг. прослеживалась положительная динамика, но в 2019 г. также зафиксировано незначительное снижение показателей качества естественно-научного образования.

Таким образом, для обеих стран характерна сходная траектория развития: этап устойчивого роста сменился периодом стабилизации, сопровождающимся умеренным снижением показателей.

**Анализ результатов по проверяемым в TIMSS областям с акцентом на содержательную область «Науки о жизни (биология)» за 2011 [16] и 2015 [11] г. в РФ**

В ходе исследования TIMSS 2011 г. было выявлено существенное различие в уровнях освоения естественно-научных дисциплин учащимися 8-х классов из России (рис. 1).

Таблица 4

**Результаты международного мониторинга качества естественно-научного образования обучающихся 8-х классов России и Японии**

| Страны | Годы /средний балл |      |      |      |      |      |      |
|--------|--------------------|------|------|------|------|------|------|
|        | 1995               | 1999 | 2003 | 2007 | 2011 | 2015 | 2019 |
| Россия | 523                | 529  | 514  | 530  | 542  | 544  | 543  |
| Япония | 554                | 550  | 552  | 554  | 558  | 571  | 570  |

Если в заданиях по химии и физике учащиеся продемонстрировали результаты, заметно превышающие средний балл по тесту (542 балла), то в заданиях по биологии и географии показатели оказались ниже среднего.

Именно биологическое и географическое содержание теста TIMSS вызвало у российских учащихся наибольшие затруднения.

Тем не менее в 2011 г. результаты российских учащихся по физике и химии существенно отставали от показателей учащихся из Тайваня, Республики Корея и Японии (рис. 2).

В 2015 г. российские восьмиклассники сохранили стабильные результаты по естествознанию. По сравнению с 2011 г. баллы по биологии, химии и физике выросли на 7, но упали на 3 балла по географии (532 балла). Снижение результатов по географии (рис. 3) явилось одной из определяющих причин отсутствия прироста общего среднего балла у российских учащихся в 2019 г., что демонстрирует нерешённость проблемы дисбаланса результатов в естественно-научном блоке дисциплин.

В рамках исследования TIMSS оцениваются три вида учебно-познавательной деятельности: воспроизведение знаний, применение знаний в изменённых и новых ситуациях, умение рассуждать и объяснять. Результаты исследования за 2011, 2015, 2019 гг. по этим видам деятельности (табл. 5) показывают, что российские учащиеся демонстрируют наиболее высокие результаты в заданиях, требующих воспроизведения конкретных научных фактов.

При этом наблюдается положительная динамика в выполнении более сложных зада-



Рис. 1. Результаты исследования TIMSS 2011 г. по учебным предметам (в баллах)

ний, связанных с применением знаний и развитием навыков рассуждения.

Несмотря на прогресс, российские учащиеся по-прежнему заметно уступают лидерам международного рейтинга. Продемонстрируем это на данных TIMSS-2011. На рис. 4 представлены результаты пяти стран-участниц (без учёта Сингапура), показавших наилучшие достижения среди 63 стран, принимавших участие в международном исследовании.

Российские учащиеся продемонстрировали высокие достижения в категории «Знание», уступив лишь учащимся из Тайваня и Финляндии. Однако в категориях «Применение» и «Рассуждение» российские показатели существенно отстают от результатов учащихся из Тайваня, Республики Корея и Финляндии.

Особенно заметна эта разница при сопоставлении достижений российских восьмиклассников с их японскими сверстниками: российские учащиеся демонстрируют явный

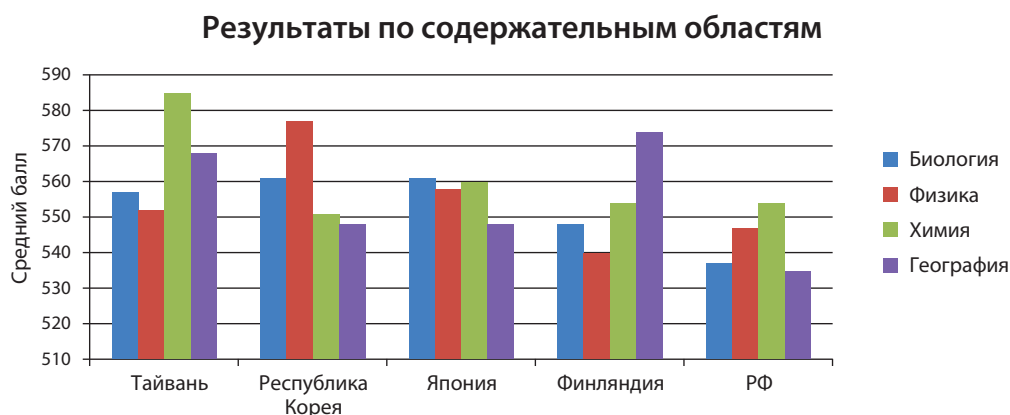


Рис. 2. Результаты исследования TIMSS 2011 г. по содержательным областям (в баллах)

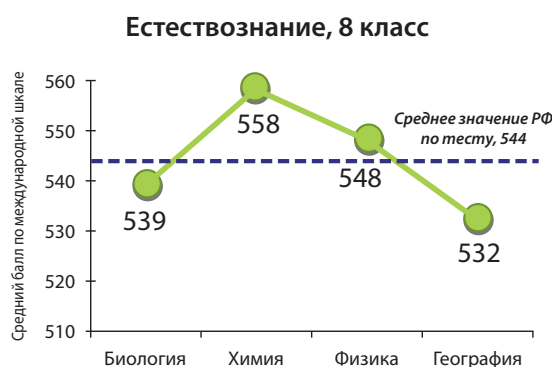


Рис. 3. Результаты исследования TIMSS 2015 г. по учебным предметам (в баллах)

недостаток навыков, связанных с практическим применением знаний и аналитическим объяснением различных природных процессов и явлений.

В исследовании TIMSS-2015 российские восьмиклассники показали наилучшие результаты в заданиях на воспроизведение знаний (558 баллов — выше среднего по естествознанию), тогда как в более сложных категориях («Применение» и «Рассуждение») достигли одинаковых показателей (538 баллов), что ниже общего среднего балла по тесту. При этом учащиеся из Тайваня продемонстрировали наивысший результат в воспроизведении знаний, а лидеры рейтинга — Сингапур и Япония — отличились в решении заданий

повышенного уровня сложности: применении знаний и рассуждений, что свидетельствует о различии профилей когнитивных достижений между российскими школьниками и участниками из стран-лидеров.

В Японии в течение последних 10 лет приоритетом образовательной политики стало формирование у учащихся навыков применения знаний и логического рассуждения. В рамках этой стратегии Японский научный совет определил перечень из 494 ключевых биологических терминов для старшеклассников, подлежащих проверке на итоговой аттестации. Данная мера последовала за реформой Единого национального экзамена по биологии (2020 г.), в рамках которой акцент был смещён с механического запоминания на развитие критического мышления, что отражает понимание биологии как науки, требующей аналитического подхода.

В 2019 г. тройка лидеров не изменилась, единственным отличием стала очередность стран по их общему результату: Сингапур, Тайвань, Япония.

Анализ результатов исследований 2015 и 2019 гг. свидетельствует о том, что по сравнению с 2011 г. уровень овладения российскими восьмиклассниками различными видами познавательной деятельности существенно не изменился. Единственное заметное изменение — некоторое снижение уровня

Таблица 5

Выполнение российскими учащимися заданий TIMSS

| Вид учебно-познавательной деятельности | Годы |      |      |
|----------------------------------------|------|------|------|
|                                        | 2011 | 2015 | 2019 |
| Знание                                 | 557  | 558  | 543  |
| Применение                             | 539  | 538  | 543  |
| Рассуждение                            | 533  | 538  | 543  |

Результаты по видам деятельности

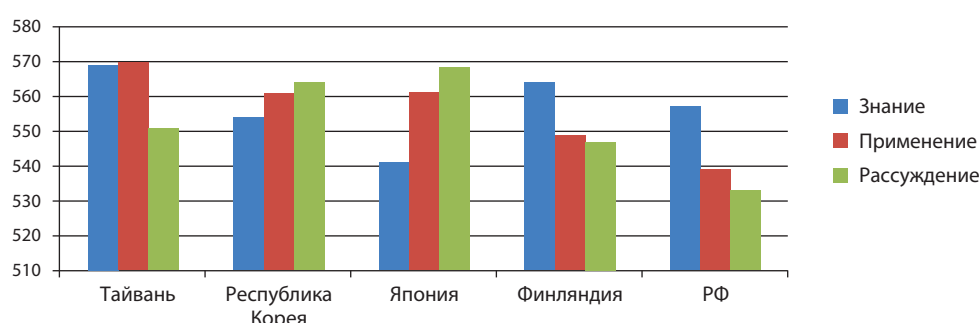


Рис. 3. Результаты исследования TIMSS 2011 г. по видам учебной деятельности (в баллах)

фактических знаний в 2019 г. При этом наблюдается положительная динамика в выполнении заданий группы «Рассуждение».

Исследование итогов международного тестирования TIMSS в период с 2007 по 2019 год продемонстрировало положительную динамику в образовательных достижениях российских учащихся. Значительное улучшение показали восьмиклассники в области естественных наук: если в 2007 г. они занимали десятую позицию в мировом рейтинге, то к 2019 г. сумели подняться на пятую строчку. Такой результат говорит о росте качества преподавания химии и физики, как отдельных учебных дисциплин в национальном образовании. При этом нельзя исключать фактор общего снижения уровня естественно-научного образования в мире.

Однако стоит отметить, что в сфере биологии и географии российские школьники демонстрируют более низкий уровень подготовки, что указывает на необходимость усиления работы в этих направлениях.

Сравнительный анализ данных TIMSS за 2011–2019 гг. выявил две ключевые тенденции: сохранение стабильно высоких результатов по естествознанию среди учащихся основной школы и постепенное улучшение показателей в категории «Рассуждение», что свидетельствует о развитии у них аналитических навыков. При этом результаты российских учащихся существенно уступают показателям стран-лидеров (Сингапур, Тайвань, Республика Корея, Япония), что позволяет выделить ряд факторов, препятствующих достижению более высоких результатов. Среди них:

- существенная разница между структурой и содержанием естественно-научного образования в России и международными стандартами TIMSS;
- сниженная познавательная активность российских учащихся в учебном процессе;
- недостаточная работа над развитием письменной речи учащихся, что негативно влияет на выполнение заданий открытого типа;
- дисбаланс в организации обучения: преобладание контроля знаний при малой доле практических, экспериментальных и исследовательских заданий.

Можно предположить, что реализация потенциала ФГОС основного общего образования, федеральных образовательных программ (далее — ФОП) по естественно-научным дисциплинам, обновлённых учебно-

методических комплексов, а также внедрение современных педагогических методик способны повысить качество обучения.

### Особенности естественно-научного образования в Японии

В современном научном дискурсе система образования Японии является объектом пристального внимания исследователей. В научной литературе представлен широкий круг работ: от сравнительного анализа японской модели с образовательными системами других стран до исследований отдельных сегментов (государственное и частное, военное и медицинское, инклюзивное и специальное образование), уровней подготовки или предметных областей (физическая культура, художественное и музыкальное образование, экологическая культура). При этом вопросы биологического образования в работах российских исследователей не освещались.

Сопоставительный анализ моделей организации естественно-научного образования в России и Японии показал существенные различия в структуре и регламентации учебного процесса.

Основное различие касается хронологии учебного года. В Японии он начинается в апреле, тогда как в России — в сентябре. Учебный процесс в Японии организован по триместрам, между которыми предусмотрены каникулы: весенние, зимние и продолжительный летний перерыв (один месяц). Такая структура обеспечивает большую общую продолжительность и содержательную насыщенность учебного года по сравнению с российской моделью.

Система школьного образования Японии имеет трёхуровневую структуру. В начальной школе продолжительность обучения составляет 6 лет. В средней (основной) школе — 3 года. Эти уровни образования являются обязательными для всех учащихся. В старшей школе процесс обучения (3 года) реализуется на платной основе. И хотя этот уровень образования не является обязательным, его завершают подавляющее большинство японских учащихся<sup>1</sup>.

В рамках сравнительного анализа организации естественно-научного образования в Японии и России целесообразно рассмотреть особенности преподавания соответствующих учебных предметов.

## Начальная школа

В японских школах дисциплина «Естествознание» вводится с 3-го класса с недельной нагрузкой 2 ч.; в 4–6-х классах объём часов увеличивается до 3 ч в неделю (105 ч в год). В российской системе образования аналогом выступает предмет «Окружающий мир», который изучается с 1-го по 4-й класс с постоянной нагрузкой 2 ч в неделю.

Существенное различие заключается в содержательном наполнении курсов. Предмет «Окружающий мир» носит комплексный характер: помимо изучения объектов и явлений окружающего мира, он включает рассмотрение места человека в мире, его взаимодействия с природой и предметным миром, а также социальных взаимоотношений. В японской образовательной практике эти аспекты распределены между двумя отдельными дисциплинами: естествознание охватывает естественно-научный блок, тогда как социальные вопросы вынесены в самостоятельный предмет «Общество», изучение которого начинается также с 3-го класса.

Методологической основой японского подхода выступает прагматическая направленность обучения, обусловленная двумя ключевыми факторами: влиянием педагогической концепции Дж. Дьюи (представителя философского направления прагматизма) и традиционно присущей японскому национальному сознанию практической ориентацией.

Структурно содержание естествознания выстроено по концентрическому принципу: основные понятия курса вводятся постепенно, систематически повторяются, а уровень их сложности ежегодно повышается. Этот подход основан на когнитивной теории обучения Дж. Брунера, оказавшей существенное влияние на японскую педагогику.

Несмотря на формальное начало систематического изучения естествознания с 3-го класса, предмету уделяется значительное внимание уже на ранних этапах начального образования. В рамках курса широко интегрируются элементы физической географии, основы биологии, а также доступные учащимся сведения из физики и химии. Принципиальной особенностью программы является рассмотрение природных явлений как взаимообуслов-

ленных процессов, что способствует формированию целостного восприятия мира.

Вместе с тем следует отметить, что подобный, фрагментарный способ отбора учебного материала затрудняет формирование основ научного мировоззрения, поскольку учащиеся начальной школы не получают систематических знаний по отдельным научным дисциплинам. Однако данная задача не ставится перед педагогами на этом этапе обучения. Приоритетным направлением выступает умственное воспитание, нацеленное на развитие комплекса психических функций: интеллекта, памяти, мышления, воображения, целостного психического аппарата, а также интеллектуальных и нравственно-эстетических чувств.

Реализация поставленных задач обеспечивается посредством многократного возвращения к пройденному материалу с постепенным повышением теоретического уровня его осмысления. В этой связи деятельность учителя в начальной школе ориентирована преимущественно на вовлечение всех учащихся в учебный процесс, формирование у них устойчивой привычки и мотивации к обучению, а не на углублённое освоение отдельных академических знаний, к которым учителя-предметники вернутся на следующем витке обучения.

В качестве иллюстрации рассмотрим типовые комплексные задания, которое выполняют учащиеся 5–6-х классов начальной школы.

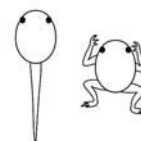
### Пример «Развитие жабы»

1. В пруду по соседству я нашёл икру жабы. Я решил взять её домой, вывести головастиков и понаблюдать за ними. Ответь на следующие вопросы.

(1) Вскоре из икры вылупились головастики, как на рис. 1. Продолжая выращивать их, я увидел, что из головастика получились лягушки, как на рис. 2. Выбери все правильные изображения, показывающие процесс превращения из головастика в лягушку, и расставь их буквенные обозначения в правильной последовательности изменения.

(筑波大附属駒場・改)

図1 図2



( 図1 →



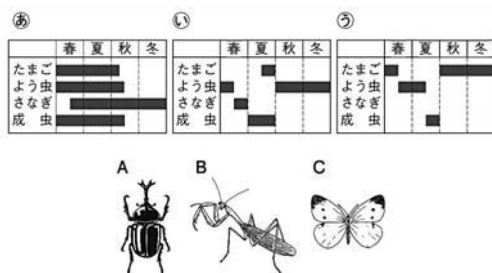
→ 図2 )



2. Рисунок 1 схематично показывает, в какое время года (весна, лето, осень, зима) можно наблюдать яйца, личинок, куколок и взрослых особей (имаго) определённого насекомого. Это насекомое зимует во взрослой стадии, весной откладывает яйца, летом из яиц вылупляются личинки, которые после метаморфоза осенью проводят время в стадии куколки, а зимой становятся взрослыми насекомыми.



Рисунок 2 показывает, какие стадии трёх видов насекомых ⑥, ①, ⑦, наблюдаемых в Токио, можно увидеть в разные времена года.



Ответьте на следующие вопросы.

Графики ⑥, ① и ⑦, на Рисунке 2 соответствуют одному из насекомых А, В или С на Рисунке 3. Какое насекомое из А, В или С представлено на графиках ① и ⑦)? Ответьте соответствующими буквами ① ⑦.

У насекомого на графике ⑥ можно было наблюдать все стадии (яйцо, личинка, куколка, взрослая особь) с весны до осени. Какая из следующих причин, приведённых ниже (А-Г), вероятно, объясняет это? Выберите букву.

А. Каждая стадия (яйцо, личинка, куколка, взрослая особь) живёт более полугода.

Б. Период от яйца до смерти взрослой особи короткий, и с весны до осени происходит несколько поколений....

Указанные методические разработки оказывают позитивное влияние на результаты международных исследований. В каче-

стве иллюстрации приведены данные TIMSS по естествознанию за четыре последних цикла (табл. 7).

Несмотря на близкие показатели обученности по естествознанию, между российскими и японскими учащимися начальных классов наблюдается существенное различие в объёме освоенного материала. Российские учащиеся завершают полный цикл изучения «Окружающего мира» (4 года), тогда как японские сверстники к тому же моменту осваивают менее половины курса «Естествознания».

### Средняя школа

В японской системе образования основная средняя школа представляет собой вторую ступень среднего образования и охватывает трёхлетний период обучения (с 12 до 15 лет). Учебный план структурирован по двум блокам: обязательные предметы и дисциплины по выбору. Среди обязательных дисциплин представлено естествознание, интегрирующее содержание биологии, физики и химии.

К особенностям данной ступени образования можно отнести следующие положения:

- предметное обучение: каждая дисциплина ведётся отдельным педагогом (в отличие от начальной школы, где один учитель преподаёт все предметы);

- интегрированный характер учебных курсов: вместо отдельных предметов (химии, физики, биологии, географии, истории) изучаются естествознание и обществознание; при этом новые программы предусматривают последующую дифференциацию дисциплин;

- система аттестации: экзамены по естествознанию проводятся трижды в учебный год (в середине первого и второго триместров, а также в конце каждого триместра), преимущественно в форме письменных тестов;

- организационные меры поддержки подготовки: за неделю до экзаменов отменяются

Таблица 7

### Результаты международного мониторинга качества по естествознанию учащихся 4-х классов России и Японии

| Место   | 2007   | Баллы | Место   | 2011   | Баллы | Место | 2015   | Баллы | Место | 2019   | Баллы |
|---------|--------|-------|---------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|
| 1, 2, 3 |        |       | 1, 2, 3 |        |       | 1, 2  |        |       | 1, 2  |        |       |
| 4       | Япония | 548   | 4       | Япония | 559   | 3     | Япония | 569   | 3     | Россия | 567   |
| 5       | Россия | 546   | 5       | Россия | 552   | 4     | Россия | 567   | 4     | Япония | 562   |

все дополнительные задания, потенциально препятствующие эффективной подготовке учащихся.

- внутришкольная оценка знаний учащихся включает наблюдения, эксперименты (например, исследование местных экосистем или микроорганизмов), лабораторные отчёты с чёткими требованиями к оформлению рисунков и описаний.

- академические свободы: отсутствует единая программа, утверждённая на министерском уровне, — каждая образовательная организация самостоятельно формирует перечень используемых учебников. Такая практика коррелирует с высокими результатами учащихся 8-х классов в исследовании TIMSS по естествознанию, что свидетельствует о качественной подготовке школьников в области физики, химии и биологии.

Специфика японских учебников обусловлена календарными особенностями: поскольку учебный год начинается в апреле, материалы по естествознанию открываются описанием весенних явлений в различных регионах страны. Это стимулирует учащихся к непосредственному исследованию сезонных изменений. Далее учебный материал выстраивается по следующему алгоритму:

- методы наблюдения;
- инструменты и техники фиксации данных;
- этапы проведения наблюдений;
- правила оформления отчётов;
- способы презентации результатов.

Полевые наблюдения — первый шаг в изучении весны и необходимый этап для понимания природы. Эта тема в учебнике знакомит обучающихся с основным методом — наблюдением, а также включает определитель весенних дикорастущих растений для удобства учащихся.

#### *Пример структуры раздела о полевых наблюдениях.*

1. Введение в метод наблюдения. Учащимся предлагаются вопросы: «Какие организмы встречаются в окружающей нас природе? Где они обитают? Как живут?» — направляя их на самостоятельное исследование.

2. Локализация и способы наблюдений:

- место: школьный двор, дорога в школу, рисовые поля, леса;
- методы: зрительное восприятие, слух, обоняние, осязание;

- зона наблюдения: верхушки деревьев, земля, поверхность воды, подводный мир, пространство под камнями и листьями.

3. Экологическая этика. Подчёркивается необходимость возвращать камни и почву на место после наблюдений; не повреждать растения и не ловить насекомых; избегать контакта с опасными видами.

4. Изучение типичных растений Японии. Каждое растение сопровождается двумя изображениями: общим видом и крупным планом характерных деталей с пояснениями (например, для мокрицы: «5 лепестков, но из-за глубоких разрезов кажется, что их 10; стебель стелется по земле» или для пастушьей сумки: «4 белых лепестка, плоды треугольной формы»).

5. Организация исследования. В учебнике учащимся даются пояснения как работать с инструментами (включая лупу и микроскоп) и приготавливать временные микропрепараты; как правильно использовать карандаш для рисования и как рисовать биологические объекты; как оформить отчёт и сделать презентацию результатов.

6. Информационная грамотность. Даются рекомендации по фотофиксации наблюдений; поиску данных (библиотеки, электронные определители, Интернет); корректному указанию источников (с предупреждением о недопустимости нарушения авторских прав).

Как показывает структурный анализ учебной литературы, японская модель обучения организована по принципу последовательного перехода: от самостоятельной работы учащихся к освоению знаний и умений и далее — к осмысленному объяснению изученного.

Эта модель принципиально отличается от российской, где процесс организован по алгоритму: объяснение материала (школьный учитель) → усвоение знаний и умений через повторение → самостоятельная деятельность по закреплению пройденного.

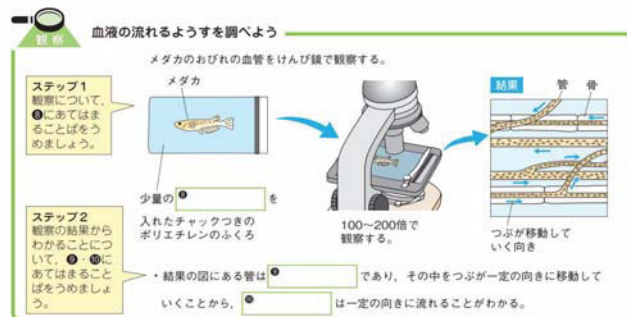
В российских школах реализация последнего этапа часто затруднена из-за дефицита учебного времени, а процесс объяснения для учащихся носит пассивный характер, т. е. представляется уже в готовом и непротиворечивом виде.

Отставание российских восьмиклассников от японских сверстников в TIMSS частично обусловлено различиями в образовательных моделях: японская система, делая

ставку на самостоятельную работу и междисциплинарность, эффективнее развивает естественно-научную грамотность.

В качестве иллюстрации рассмотрим типовое комплексное задание, которое выполняют учащиеся 7–9-х классов средней школы.

### Пример 1. «Изучение движения крови по сосудам»



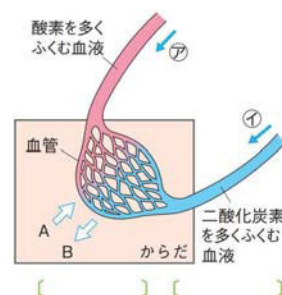
Наблюдение: Изучение кровотока в сосудах хвостового плавника при увеличении 100–200 раз.

Шаг 1: ученик должен что-то сделать для подготовки к наблюдению (поместить рыбку в пакет с небольшим количеством воды).

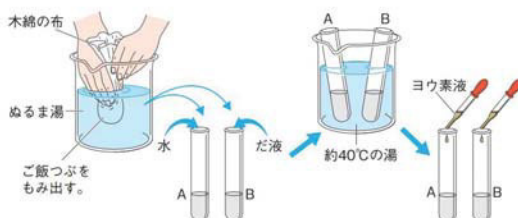
Шаг 2: на основе увиденного нужно проанализировать результаты: определить тип сосуда (артерия, вена, капилляр), исходя из количества видимых частиц (кровяных клеток).

определить, есть ли в сосуде однонаправленный поток частиц («Да» или «Нет»).

Если положить руку на грудь, можно почувствовать, как она колотится. Этот стук — движение (пульсация) сердца, которое перекачивает кровь по всему телу, и оно работает ритмично. Однако во время интенсивных упражнений пульс учащается, правда? Понимаешь ли ты, почему во время интенсивных упражнений пульс учащается? Как, по-твоему, изменится частота дыхания при интенсивных упражнениях? Попробуй также объяснить причину такого изменения частоты дыхания.



### Пример 2. «Изучение действия ферментов слюны на крахмал»



Рисовый крахмал, завернутый в хлопковую ткань, вымачивают в тёплой воде. Эту воду наливают в две пробирки A и B. В пробирку A добавляют воду, а в пробирку B — слюну, после чего хорошо перемешивают. Пробирки A и B помещают в воду с температурой около 40°C. Примерно через 10 минут в пробирки A и B добавляют раствор йода и наблюдают за изменением цвета.

Цель эксперимента: Какова цель этого эксперимента?

Роль условий: почему пробирки помещали в воду с температурой около 40°C?

Контроль: какая пробирка (A или B) является контрольной? Почему?

Предсказание результата: какой цвет появится в пробирках A и B после добавления йода? Объясните почему.

Вывод: какое действие слюны на крахмал доказывает этот эксперимент? (Слюна содержит фермент амилазу, который расщепляет крахмал до сахаров).

Объяснение процесса: почему для эксперимента использовали именно рисовый крахмал?

Интерпретация: если бы в пробирку B добавили предварительно прокипяченную слюну, изменился бы результат? Почему?

## Старшая школа

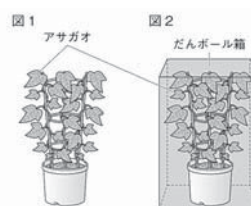
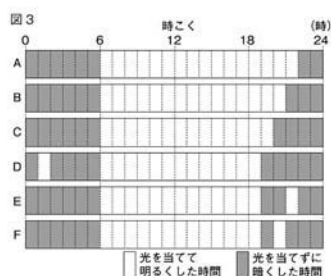
Поступление в старшую среднюю школу (15–18 лет) проводится по конкурсу на основе вступительного экзамена по пяти дисциплинам: японскому языку, математике, естественным наукам, обществознанию, английскому языку и на основании школьных оценок. Для

государственных школ содержание экзамена стандартизируется на уровне префектуры, а частные учебные заведения разрабатывают его самостоятельно.

В целях иллюстрации приведём примеры комплексных заданий по естествознанию, используемых на экзаменах для конкурсного отбора учащихся 9-х классов в старшую школу.

### Пример задания 1 (на анализ результатов эксперимента)

Эксперимент исследует зависимость цветения выюнка (*Iris sibirica*) от фотопериода. Шесть растений (А–F) выращивали при разных режимах освещённости и темноты в течение 24-часового цикла. Результаты показали, что растения В, С и F зацвели, а А, D и Е — нет. Какой вывод позволяет сделать анализ световых режимов представленных графиков?



### Пример задания 2 (на анализ проведения эксперимента)

#### Тема «Исследование формирования плодов у тыквы (*Luffa*)»

Экспериментаторы взяли женские цветки тыквы, которые вот-вот расцветут и провели исследование формирования плодов, как показано на рисунках А–В. В результате в варианте А плоды не образовались, а в вариантах Б и В — образовались.

(1) Как называется процесс, когда пыльца попадает на рыльце пестика, как в варианте Б?

(2) Почему в варианте А не образовались плоды?

(3) Почему в варианте В образовались плоды?



### Пример задания 3 (на практическое применение).

Группа Сакуры провела профессиональные пробы на ферме недалеко от школы.

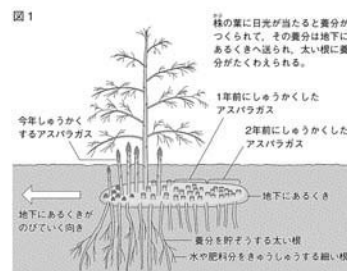
Следующий диалог произошёл между четырьмя участниками — Сакурой, Каори, Хироки и Юта — во время предварительной подготовки к профессиональным пробам. Ответьте на последующие вопросы.

Сакура: На ферме г-на Мураты, куда мы отправимся на профессиональные пробы, похоже выращивают спаржу.

Хироки: Тогда давайте изучим спаржу перед профессиональными пробам.

Каори: Ребята, знаете ли вы, как собирают спаржу, которую продают в супермаркетах? Спаржа вырастает, как побеги бамбука, поэтому её собирают до того, как она сильно вырастет. Я сделала иллюстрацию, посмотрите на Рисунок 1. У корней есть толстые корни, запасающие питательные вещества, и тонкие корни, поглощающие воду и удобрения. Спаржа использует питательные вещества, запасённые в толстых корнях, чтобы прорасти и расти. Когда солнечный свет попадает на листья растения, вырабатываются питательные вещества. Эти питательные вещества отправляются в подземный стебель и накапливаются в толстых корнях.

Юта: Понятно. Кстати, я видел в супермаркете зелёную спаржу и белую спаржу. Это разные сорта?



Каори: И зелёную, и белую спаржу выращивают из одного и того же вида спаржи, но, кажется, способы выращивания разные.

Хироки: Я знаю! Чтобы получить белую спаржу, как только начинают появляться ростки спаржи, их сразу накрывают ведром, как показано на Рисунке 2, и выращивают так.

Сакура: Понятно. И всего лишь так получается белая спаржа? Я часто её ем, потому что она мягкая и менее горькая, мне нравится.

Юта: Интересно, что один и тот же вид спаржи может изменить и внешний вид, и вкус, если изменить способ выращивания.

Каори: Кстати, я видела по телевизору, что ростки выращивают немного похожим способом. Ростки — это то, что выращивают из семян, таких как бобы мунг или соя. Семена замачивают в тёплой воде, чтобы облегчить прорастание, затем вынимают из воды и выращивают в тёмной комнате при температуре 20–25°C, давая только воду, пока они не достигнут длины 5–7 см.

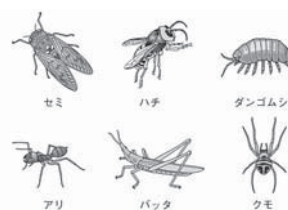
Сакура: Похоже ростки можно вырастить и самостоятельно, стоит попробовать.

(1) От какого условия, необходимого для роста, отказываются при выращивании белой спаржи и ростков?

(2) Используя Рисунок 1 в качестве справки, объясните, почему белая спаржа может расти без условия, указанного в (1).

#### Пример задания 4 (на предметные знания)

На рисунке изображены животные, найденные в парке. Какие из изображённых животных являются насекомыми? Выберите все верные варианты. Также, основываясь на строении их тела, объясните, почему вы выбрали именно этих животных.



#### Пример задания 5 (на предметные знания)

(1) Как называется общий канал, по которому пища проходит от рта до заднего прохода?

(2) Какой пищеварительный сок действует на пищу первым?

(3) Какой пищеварительный сок действует на все три питательных вещества: крахмал, белки и жиры?

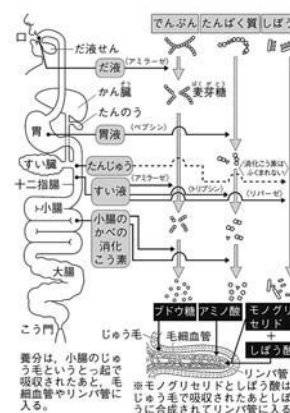
(4) На что в конечном итоге расщепляются белки под действием пищеварительных соков?

(5) На что в конечном итоге расщепляются жиры под действием пищеварительных соков?

(6) Когда пища проходит по пищеварительному тракту, что она проходит сначала — тонкий или толстый кишечник?

(7) Как называются бесчисленные выросты на поверхности тонкого кишечника?

(8) После всасывания через выросты (7) (5) жирные кислоты снова превращаются в жиры и попадают в определённый проток. Как называется этот проток?



В японской системе образования старшая школа, сохраняя ограниченную автономию в разработке учебных программ и выборе учебно-методических материалов, функционирует в рамках регуляторных механизмов, установленных Министерством образования, культуры, спорта, науки и технологий (MEXT) Японии. Несмотря на частную разработку и издание учебников, окончательное утверждение содержания образовательных программ остаётся в компетенции ведомства.

Старшая школа традиционно подразделяется на два направления — профессиональное и общеобразовательное, при этом обще-

образовательное отделение, ориентированное преимущественно на подготовку к поступлению в вузы, является наиболее востребованным (73,9 % старшеклассников).

Профессиональное отделение включает пять профильных потоков (технологический, сельскохозяйственный, морского промысла, коммерческий и домоводства), каждый из которых (за исключением коммерческого) предусматривает дальнейшую специализацию. Например, в сельскохозяйственном потоке выделяются земледелие, животноводство и садоводство, а в технологическом — электротехника, металлообработка и деревообработка.

При этом выбор программ в каждой школе ограничен двумя-тремя направлениями, где 40 % учебного времени отводится на профильные дисциплины, а общеобразовательные предметы изучаются в сокращённом объёме и с меньшей глубиной, что существенно ограничивает возможности выпускников профессионального отделения в продолжении образования в вузах.

Структура учебного процесса в общеобразовательном учреждении выстроена поэтапно: в 10-м классе все учащиеся осваивают базовую программу, включающую обязательные предметы (японский язык, математику, английский язык и естественные науки), а в 11–12-х классах происходит профильное разделение на гуманитарные и естественнонаучные классы (по аналогии с российской системой). Независимо от выбранного направления все учащиеся проходят обязательные курсы (физическое воспитание, музыка, искусство, этика), а также имеют возможность изучать ряд факультативных дисциплин.

Преподавание в старшей школе осуществляют выпускники университетов, специализирующиеся в конкретных предметных областях; внутри направлений классы делятся на факультеты, при этом педагоги нередко ведут несколько курсов в рамках одной дисциплины (например, естествознания). Учебный процесс базируется преимущественно на лекционной системе, а его главной целью выступает полное освоение утверждённой учебной программы. В государственных школах наблюдается унифицированный подход к содержанию и охвату предметов, обеспечивающий единообразие образовательного процесса. Приведём пример программы по биологии, реализуемой для учащихся старшей школы, ориентированной на последующее обучение по биологическим и медицинским специальностям в высших учебных заведениях.

**Программа EJU по биологии  
(применяется к вопросам 1-й сессии EJU  
2015 г. (июнь)) [27]**

**Структура программы**

- I. Биологические явления и вещества.
- II. Воспроизведение и генерация.
- III. Гомеостаз внутренней среды живых организмов.
- IV. Реакция организмов на внешние сигналы.

V. Экология и окружающая среда.

VI. Биологическая эволюция и филогения.

Структурно и содержательно данная программа наиболее близка к российской ФОП по биологии для 10–11-х классов (углублённый уровень). В ней, как и в ФОП, освещаются сходные тематические блоки — например, «Клетки и молекулы» и «Генетическая информация и её выражение».

Вместе с тем в программе присутствуют разделы, которые в ФОП либо отсутствуют, либо раскрыты лишь фрагментарно. В частности, это раздел III «Гомеостаз внутренней среды живых организмов» и раздел IV «Реакция организмов на внешние сигналы» (в ФОП затронут частично).

В последние годы в Японии в старшей школе был введён новый предмет «Наука и человеческая жизнь», объединяющий ключевые темы из физики, химии, биологии и наук о Земле, которые имеют непосредственное отношение к жизни человека. Предмет направлен на то, чтобы развить у учащихся понимание природы и научно-технического прогресса через наблюдения и эксперименты, сформировать научное мировоззрение и освоить методы логического и аналитического мышления, а также повысить интерес к изучению природных явлений и проведению доступных научных исследований.

Для получения аттестата учащиеся 12-х классов в Японии сдают внутришкольные летние экзамены, среди которых биология представлена как предмет по выбору. Экзаменационные испытания сохраняют преемственность с прежними формами контроля, проводятся в тестовой форме, а их объём варьируется в зависимости от префектуры и образовательной организации. Фрагмент такой работы из 18 заданий представлен далее.

Работе предшествует диалог двух учащихся, вокруг которого строится система заданий. Учащиеся рассматривают препараты в микроскоп (Рис. 1).

Акира: *Глядя на зарисовку (Рис. 2), размер хлоропластов в листе Элодеи канадской примерно такой же, как у клеток Ностока обыкновенного (разновидность цианобактерий), которых мы видели на уроке ранее. При наблюдении действительно понимаешь теорию (а) симбиогенеза, которую мы проходили на уроке.*

Каору: Дай-ка посмотреть на твой рисунок. О, клетки, которые ты видишь, кажутся немного меньше, чем те, что вижу я. Посмотри и на мои.

Акира: Дай посмотреть... Действительно. Мы наблюдаем листья одинакового размера, верхней стороной вверх, одинаковые участки с одинаковым увеличением, но размер клеток, кажется, сильно различается.

Каору: Если вращать винт фокусировки (микрометрический винт), увеличивая расстояние между объективом и препаратом, сначала видны маленькие клетки, затем большие клетки. После этого ничего не видно.

Акира: Верно. И если вращать винт фокусировки с одинаковой скоростью, то время, в течение которого видны большие клетки, больше.

Каору: Точно! (b) Наблюдаемая часть листа элодеи состоит из 2 слоёв клеток. Сильно отличается от листьев Камелии или Ипомеи.

Акира: Кстати об ипомее, в начальной школе мы проводили эксперимент по обесцвечиванию листьев этанолом и окрашиванию их йодом.

Каору: Это эксперимент, в котором подтверждали, что в листе, выставленном на солнечный свет, образуется крахмал.

Акира: (c) Интересно, требуются ли для образования крахмала, помимо света, другие условия?

Каору: Давай попробуем провести эксперимент на элодее.

**Вопрос 1.** Относительно подчёркнутой части (a) из следующих утверждений ①~④ о хлоропластах растений выберите наиболее подходящую комбинацию утверждений, которые являются доказательствами теории симбиогенеза, из 1–6 ниже. 1

- ① Присутствует собственная ДНК.
  - ② Значительно крупнее митохондрий.
  - ③ Перемещаются внутри клетки.
  - ④ Увеличиваются в количестве путём деления, независимого от деления клетки.
- 1 ①, ② 2 ①, ③ 3 ①, ④  
4 ②, ③ 5 ②, ④ 6 ③, ④

**Вопрос 2.** Относительно подчёркнутой части (b) на основе диалога двух персонажей и Рис. 2 выберите наиболее подходящую схематическую диаграмму, показывающую часть поперечного сечения листа (сечение по линии P-Q на рис. 3), из 1–6 ниже. Примечание: на всех диаграммах верхняя сторона соответствует верхней стороне листа, а квадраты показывают форму и размер клеток в этом месте. 2.

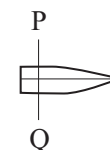


Рис. 3

**Вопрос 3.** Относительно подчёркнутой части (c) мы хотим подтвердить на элодее, что для синтеза крахмала в листе, помимо света, необходимы метаболизм клетки и диоксид углерода. Для этого рассматривается эксперимент по изучению синтеза крахмала с использованием растений А–Н из Таблицы 1 ниже для разных условий I–III. Выберите наиболее подходящую комбинацию растений, которые следует исследовать, из 1–9 ниже.

Условие I: понизить температуру, чтобы снизить метаболизм клеток.

Условие II: уменьшить концентрацию диоксида углерода в воде.

Таблица 1

|       | 処理Ⅰ | 処理Ⅱ | 処理Ⅲ |
|-------|-----|-----|-----|
| 植物体 A | ×   | ×   | ×   |
| 植物体 B | ×   | ×   | ○   |
| 植物体 C | ×   | ○   | ×   |
| 植物体 D | ×   | ○   | ○   |
| 植物体 E | ○   | ×   | ×   |
| 植物体 F | ○   | ×   | ○   |
| 植物体 G | ○   | ○   | ×   |
| 植物体 H | ○   | ○   | ○   |

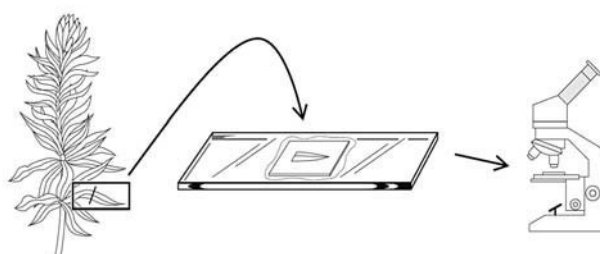


Рис. 1.

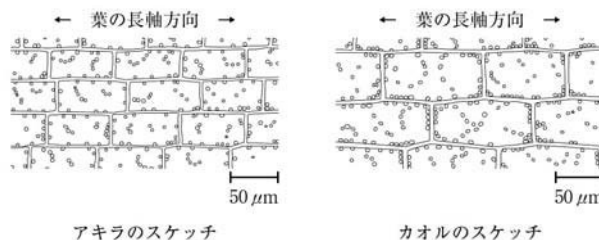


Рис. 2.

Условие III: блокировать солнечный свет, падающий на лист.

о: изменить условие; х: не изменять условие.

- |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|
| ① А, В, С | ② А, В, Е | ③ А, С, Е |
| ④ А, D, F | ⑤ А, D, G | ⑥ А, F, G |
| ⑦ В, F, H | ⑧ D, G, H | ⑨ F, G, H |

**Вопрос 4.** Выберите наиболее подходящее утверждение, связанное с подчёркнутой частью (d), из 1–5 ниже.

1. Изучив геном человека, можно предсказать его предрасположенность к определённым заболеваниям.
2. Изучив геном человека, можно узнать, сколько раз он болел пищевым отравлением.
3. Для каждого вида организмов размер генома различен, но общее количество генов одинаково.
4. Для каждого вида организмов общее количество генов различно, но размер генома одинаков.
5. Скорость фотосинтеза у растений определяется геномом независимо от окружающей среды.

В Японии для поступления в вузы выпускники сдают стандартизированный экзамен (до 2020 г. — National Center Test, с 2020 г. — Common Test), проводимый в январе — за полгода до окончания старшей школы. В блоке естественных наук акцент сделан на проверку аналитических навыков (критическое и творческое мышление, системный подход, анализ процессов), а не на механическое запоминание терминологии, что принципиально отличает японскую модель от российской практики преподавания биологии. Подготовка к экзамену, как правило, начинается за 1,5 г. (с 11-го класса), когда учащиеся окончательно определяют профильное направление; при этом, несмотря на интенсивный характер школьного обучения, многие прибегают к услугам репетиторов — аналогично практике, распространённой в России. Процедура отбора отличается жёсткой конкуренцией и строгими ограничениями: абитуриент может подать документы лишь в один вуз и только на одно направление.

Существенно отличается и информационная поддержка: в отличие от российской системы Министерство образования Японии не публикует демонстрационные версии, кодификаторы и спецификации КИМ, а ориентиром для подготовки служат лишь модели заданий прошлых лет при отсутствии детальных методических рекомендаций. В руководстве Национального центра тестирования по био-

логии (2024 г.) подчёркивается, что экзамен ориентирован на глубокое понимание базовых понятий, принципов и законов науки, учёт межпредметных связей и владение навыками научного поиска — включая выделение ключевой информации, анализ явлений и самостоятельное решение проблем; таким образом, оценка нацелена на выявление развитых аналитических и исследовательских компетенций, соответствующих обновлённым учебным курсам.

Следует отметить, что на проведение всего стандартизированного экзамена отводится только два дня, старшеклассники за это время могут сдавать до восьми предметов (набор зависит от выбранного университета и будущей профессии).

Так, для поступления в Киотский университет на педагогический факультет абитуриенты должны сдать: пять основных дисциплин (например, японский, математику, английский) и семь специализированных предметов (включая 2–3 науки по выбору). В результате предстоит сдать 7–8 экзаменов. Университеты заранее указывают, какие комбинации предметов нужны для поступления (например, медицина требует химию + биологию).

Если по какой-либо объективной причине (болезнь, стихийное бедствие) ученик не смог принять участие в процедуре, то у него есть в запасе только один официальный день на пересдачу.

В 2025 г. основные экзаменационные испытания в Японии проводились 18–19 января, а резервные дни для пересдачи были назначены на 25–26 января. Поскольку обучение в старшей школе является платным, расходы на сдачу экзаменов несут родители учащихся. Так, в 2025 г. стоимость участия в экзамене за три и более предмета составляла 18 000 иен (10 116 рублей), а за два или менее предмета 12 000 иен.

Приведём примеры комбинаций возможных экзаменов по естественным наукам. Участникам экзамена предлагается 4 варианта по естественным наукам: два предмета из раздела «Науки 1» (базовые: биология, химия, физика, геология); один предмет из раздела «Науки 2» (углублённые: те же науки, но сложнее); два предмета из «Наук 1» + 1 из «Наук 2» (можно выбрать один предмет в обоих разделах, например, биологию); два предмета из раздела «Науки 2» (для будущих медиков, инженеров и т. д.).

В результате в течение дня абитуриент может сдать два предмета до обеда и два предмета после обеда. На следующий день такой набор экзаменов может повториться. В итоге может получиться восемь экзаменов за два

дня. Продолжительность экзамена составляет 180 минут (по 90 минут на предмет).

В качестве примера представим фрагмент тестового задания из экзамена по биологии 2023 г. (раздел «Наука 2»).

1. Какие утверждения о разрешении и увеличении изображения объекта являются верными?

|   | Разрешение                                                                         | Увеличение                                                                         |
|---|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| A | способность различать два отдельных объекта, находящихся очень близко друг к другу | во сколько раз изображение больше, чем реальный размер объекта                     |
| B | чёткость изображения, сформированного микроскопом                                  | мощность микроскопа для фокусировки на очень маленьких объектах                    |
| C | во сколько раз изображение больше, чем реальный размер объекта                     | способность различать два отдельных объекта, находящихся очень близко друг к другу |
| D | мощность микроскопа для фокусировки на очень маленьких объектах                    | чёткость изображения, сформированного микроскопом                                  |

2. Окуляр-микрометр имеет шкалу со 100 делениями. Предметный микрометр имеет шкалу с 50 делениями, каждое из которых отстоит на 0,040 мм. При использовании объектива  $\times 40$  вся длина шкалы этого предметного микрометра совпадает с 15 делениями окуляр-микрометра. Какова фактическая длина 100-дельной шкалы окуляр-микрометра?

A. 1,3 мм; B. 13 мм; C. 75 мкм; D. 750 мкм.

3. Учёный провёл эксперимент по разделению клеточных структур в животных клетках. Клетки были разрушены, чтобы высвободить клеточные структуры. Этот экстракт был профильтрован в пробирку для центрифугирования, а затем отцентрифугирован. Самая тяжёлая клеточная структура осела на дно, образовав осадок 1, как показано на схеме.

Жидкость над осадком 1 была перелита в чистую пробирку для центрифугирования и отцентрифугирована при более высокой скорости, чтобы отделить следующую по тяжести клеточную структуру. Эта клеточная структура осела на дно, образовав осадок 2. Эта процедура была повторена ещё дважды, чтобы получить осадок 3 и осадок 4, каждый из которых содержал один тип клеточной структуры. Какая строка показывает порядок, в котором были собраны клеточные структуры?



|   | Осадок 1 | Осадок 2    | Осадок 3    | Осадок 4 |
|---|----------|-------------|-------------|----------|
| A | ядро     | лизосомы    | митохондрии | рибосомы |
| B | ядро     | митохондрии | лизосомы    | рибосомы |
| C | рибосомы | лизосомы    | митохондрии | ядро     |
| D | рибосомы | митохондрии | лизосомы    | ядро     |

4. Какова общая формула амилозы?

A.  $(C_5H_{10}O_5)_n$  B.  $(C_5H_{10}O_6)_n$  C.  $(C_6H_{10}O_5)_n$  D.  $(C_6H_{12}O_6)_n$

5. В ненасыщенных липидных молекулах, где расположены двойные связи?

A. между жирными кислотами и глицерином  
B. внутри жирных кислот и внутри глицерина  
C. только внутри жирных кислот  
D. только внутри глицерина

6. Влияние концентрации субстрата на реакцию, катализируемую ферментом, измерялось в трёх разных условиях:

- Без ингибитора
- С конкурентным ингибитором
- С неконкурентным ингибитором

Результаты эксперимента представлены на графике.

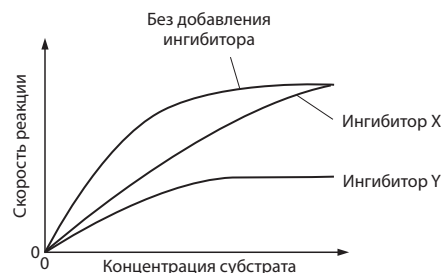
Какое утверждение верно?

А) X — конкурентный ингибитор, который связывается с сайтом, отличным от активного центра фермента.

В) X — неконкурентный ингибитор, который имеет сходную форму с активным центром фермента.

С) Y — конкурентный ингибитор, который имеет сходную форму с активным центром фермента.

Д) Y — неконкурентный ингибитор, который связывается с сайтом, отличным от активного центра фермента.



Стандартизированный экзамен по биологии в Японии заметно отличается от модели, принятой в российском ЕГЭ. Прежде всего, он содержит меньшее число заданий и занимает меньше времени на их выполнение. Кроме того, в нём представлен ограниченный набор форм заданий — в основном это выбор одного правильного ответа из четырёх вариантов. Существенное отличие заключается и в отсутствии второй части экзамена, где требовалось бы давать развёрнутые ответы. Также экзамен охватывает более узкий круг тем: в частности, в нём не проверяется знание морфологии и систематики растений и животных.

Результаты экзамена играют важную роль в дальнейшей образовательной траектории японского абитуриента. Они позволяют объективно оценить уровень подготовки и выбрать университет, соответствующий реальным возможностям, — по сути, происходит предварительный отбор. При этом каждый вуз самостоятельно определяет минимальный порог баллов для подачи заявления и заранее публикует перечень предметов, которые необходимо сдать.

Престижные японские университеты зачастую дополняют основной экзамен собственными вступительными испытаниями, которые проводятся в летний период. В них могут встречаться разнообразные кейсовые задания — например, анализ влияния окружающей среды на поведение организмов. Нередко такие задачи интегрируют несколько дисциплин: биологию с физикой, химией или экологией.

Особая черта японской системы поступления — невозможность разослать свои результаты в несколько вузов, как это принято, например, в России. Это накладывает на абитуриента серьёзную ответственность: выбор учебного за-

ведения должен быть максимально взвешенным и точным. В качестве примера можно рассмотреть требования Киотского университета к поступающим на педагогический факультет. Абитуриенту необходимо сдать: пять обязательных дисциплин (среди них — японский язык, математика и английский); семь специализированных предметов, включая 2–3 естественно-научных дисциплины по выбору.

## Выводы

На основе анализа систем подготовки учащихся к итоговой аттестации по биологии в России и Японии можно сформулировать следующие выводы.

В сравнении с передовыми мировыми системами образования российская демонстрирует отставание, обусловленное, в том числе изолированностью от международных исследований качества образования и ориентиром исключительно на национальные образовательные стандарты. Это создаёт риски воспроизводства кризисных явлений, сопоставимых с коллапсом высшего образования 1970-х годов [8].

В российском естественно-научном образовании выявлен ряд системных проблем: расхождение его структуры и содержания с международными стандартами TIMSS, низкая познавательная активность учащихся, недостаточное развитие письменной речи, а также дисбаланс в организации обучения, при котором фактологические знания и их избыточный контроль преобладают над практическими, экспериментальными и исследовательскими формами работы.

Эти недостатки затрудняют формирование у обучающихся ключевых компетенций

и снижают эффективность образовательного процесса. Для преодоления выявленных проблем требуется целенаправленная корректировка содержания, методов и форм организации обучения с учётом современных образовательных требований и международных ориентиров.

Японская система старшего школьного образования по естественным наукам отличается предметным принципом преподавания, интеграцией курсов с последующей дифференциацией дисциплин, трёхкратной аттестацией по естествознанию и мерами поддержки учащихся. При этом процедура поступления в вузы базируется на экзаменационных результатах как ключевом факторе отбора, автономных требованиях университетов и запрете подачи документов в несколько вузов одновременно, что обуславливает высокую конкуренцию и необходимость ранней профильной ориентации абитуриентов.

Сопоставление российской и японской моделей подготовки к итоговой аттестации по биологии позволяет заключить: для преодоления отставания России в естественно-научном образовании необходим комплексный пересмотр подходов к содержанию, методам и оценке результатов обучения. Такой пересмотр должен учитывать как успешный международный опыт (в частности, японскую модель организации учебного процесса и системы аттестации), так и внутренние ресурсы отечественной образовательной системы.

Учитывая необходимость перехода на обновлённые ФГОС и смещение акцента обучения по естественно-научным предметам с заучивания фактов на решение реальных задач, проектную, исследовательскую деятельность и анализ информации, остаётся актуальным обеспечение этого практико-ориентированного подхода в современном российском образовании.

#### Список использованных источников:

1. Баклашова Т. А., Телегина Н. В., Рогожин С. Ю. Качественный компаративный анализ в сравнительной педагогике: возможности и ограничения метода // Общество: социология, психология, педагогика. — 2024. — № 10. — С. 10–76.
2. Батюкова З. И. Сравнительное образование в контексте международных сравнительных исследований // Проблемы современного образования. — 2010. — № 3. — С. 41–46.
3. Воробьева Е. С., Краковецкая И. В., Ван Сяохуань, Нюренберг Л. Б. Формирование конкурентоспособности системы высшего образования КНР: достижения, проблемы и перспективы // Креативная экономика 2020. — Т. 14. № 4. — С. 509–528.
4. Гайна А. А. Современное состояние подготовки будущих врачей в Великобритании и России: сравнительно-педагогический аспект // Управление образованием: теория и практика. — 2021. — Т. 11. № 5. — С. 126–133; Певзнер М. Н. Вузы Германии в условиях конкурентной борьбы: новая стратегия университета-партнёра // Человек и образование. — 2013. — № 3 (36). — С. 135–140.
5. Гордеев К. С., Трубникова К. Д., Мокрова А. А., Жидков А. А. Сравнительный анализ школьных образовательных систем России и Японии // Современные научные исследования и инновации. — 2017. — № 6. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2017/06/83689> (дата обращения: 02.12.2025).
6. Камзеева Е. Е. Особенности выполнения российскими восьмиклассниками заданий по естествознанию международного исследования TIMSS // Педагогические измерения. — 2017. — № 2. — С. 56–62. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-vypolneniya-rossiyskimi-vosmikklassnikami-zadaniy-po-estestvoznaniyu-mezhdunarodnogo-issledovaniya-timss> (дата обращения: 10.12.2025).
7. Количество участников ЕГЭ по биологии демонстрирует устойчивый рост / Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки: [сайт]. URL: <https://obrnadzor.gov.ru/news/kolichestvo-uchastnikov-ege-po-biologii-demonstriruet-ustojchivyj-rost/> (дата обращения: 05.12.2025).
8. Михальченко, Н. А. Высшая школа и государство: глобальное и национальное измерения политики: Монография. — СПб: СПбГУ, 2017. — 328 с.
9. Назаренко А. Г., Коновалов Н. А., Шульц М. А., Хайм Е., Шарипов О. И. Сравнительный анализ системы высшего медицинского образования в России, Германии, Швейцарии, США, Японии // Кремлевская медицина. Клинический вестник. — 2021. — Т. 4. — С. 127–136.
10. Огнёв А. Японист Александр Мещеряков — Forbes: «А что если сэнсэй не прав?» URL: <https://www.forbes.ru/education/543678-aponist-aleksandr-meserakov-forbes-a-cto-esli-sensej-ne-prav> (дата обращения 05.12.2025).
11. Пентин А. Ю., Ковалёва Г. С., Давыдова Е. И., Смирнова Е. С. Особенности школьного естественнонаучного образования в России в ракурсе международных исследований TIMSS и PISA. URL: <https://www.chem.msu.ru/rus/books/2018/science-education-2018/042.pdf> (дата обращения 12.12.2025).
12. Письмо Минпросвещения России от 19.11.2025 № 03–2222 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Рекомендациями по организационно-методическому сопровождению практических мероприятий, направленных на ознакомление обучающихся 9 и 11 классов с процедурами и содержанием основного государственного экзамена и единого государственного экзамена»). URL: <https://pravo.ppt.ru/pismo/minprosveshcheniya-rossii/n-03-2222-321512> (дата обращения: 12.12.2025).

13. Приказ Минпросвещения России № 233, Рособрнадзора № 552 от 04.04.2023 (ред. от 12.04.2024) «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования». URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_447215/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_447215/)
14. Приказ Рособрнадзора от 11.08.2022 № 871 (ред. от 27.08.2025) «Об утверждении Порядка разработки, использования и хранения контрольных измерительных материалов при проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования и Порядка разработки, использования и хранения контрольных измерительных материалов при проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202210210004> (дата обращения 12.12.2025).
15. Приказ Рособрнадзора от 26.06.2019 № 876 (ред. от 22.04.2024) «Об определении минимального количества баллов единого государственного экзамена, подтверждающего освоение образовательной программы среднего общего образования, и минимального количества баллов единого государственного экзамена, необходимого для поступления в образовательные организации высшего образования на обучение по программам бакалавриата и программам специалитета». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201907240017> (дата обращения 12.12.2025).
16. Рекомендации по использованию результатов международного исследования качества математического и естественнонаучного образования TIMSS-2011. [Сравнительный анализ соответствия аппарата усвоения учебников по естественнонаучным предметам для 8 класса и системы заданий естественнонаучной части международного теста TIMSS-2011. Материалы подготовлены: Богдановой Н. Н., Демидовой М. Ю., Дюковой С. Е., Ковалёвой Г. С., Рохловым В. С.]. — М. Центр оценки качества образования ИСМО. 2013.
17. Российские школьники завоевали 4 медали на 36-й Международной биологической олимпиаде // Министерство просвещения России: [сайт] URL: <https://edu.gov.ru/press/10215/rossiyskie-shkolniki-zavoevali-4-medali-na-36-y-mezhdunarodnoy-biologicheskoy-olimpiade/> (дата обращения 4.12.2025).
18. Руководящие принципы учебной программы / Википедия: [сайт]. URL: <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%AD%A6%E7%BF%92%E6%8C%87%E5%B0%8E%E8%A6%81%E9%A0%98> (дата обращения 12.12.2025).
19. Требования к поступлению в японский университет // Министерство образования, культуры, спорта, науки и технологий URL: [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/koutou/shikaku/07111314.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/shikaku/07111314.htm) (дата обращения: 21.01.2026).
20. 日本法令索引 Поисковая система: Указатель японских законов и нормативных актов: [сайт]. URL: <https://hourei.ndl.go.jp/#/> (дата обращения: 14.12.2025).
21. Basic Act on Education (Act No. 120 of December 22, 2006). URL: <https://www.mext.go.jp/en/policy/education/lawandplan/title01/detail01/1373798.htm> (дата обращения: 12.12.2025).
22. Basic Education Policy URL: [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/a002.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/a002.htm) (дата обращения 12.12.2025).
23. School Education Act (Act No. 26 of 1947). URL: <https://www.japaneselawtranslation.go.jp/en/laws/view/4573> (дата обращения 12.12.2025).
24. TOP — Japanese Law Translation — [сайт Министерства юстиции Японии]. URL: [japaneselawtranslation.go.jp](https://japaneselawtranslation.go.jp/);
25. Victoria A. S. Centurino D. L. Kelly CHAPTER 2. // TIMSS 2023 Science Framework. 2022. P. 23–45// URL: [https://timss.bc.edu/timss2023/frameworks/pdf/T23\\_Frameworks\\_Ch2\\_Science.pdf](https://timss.bc.edu/timss2023/frameworks/pdf/T23_Frameworks_Ch2_Science.pdf) (дата обращения 12.12.2025).
26. EJU Biology Program (applicable to the questions of the 1st session of EJU 2026) URL: [https://www.jasso.go.jp/en/ryugaku/eju/examinee/syllabus/science\\_bio.html](https://www.jasso.go.jp/en/ryugaku/eju/examinee/syllabus/science_bio.html) (дата обращения 12.12.2025).

## References

1. Baklashova T. A., Telegina N. V., Rogozhin S. Yu. Kachestvennyy komparativnyy analiz v sravnitel'noy pedagogike: vozmozhnosti i ogranicheniya metoda// Obshchestvo: sociologiya, psihologiya, pedagogika. 2024. № 10. S. 10–76.
2. Batyukova Z. I. Sravnitel'noe obrazovanie v kontekste mezhndunarodnyh sravnitel'nyh issledovaniy // Problemy sovremennogo obrazovaniya. 2010. № 3. S. 41–46.
3. Vorob'eva E. S., Krakoveckaya I. V., Van Syaohuan', Nyurenberg L. B. Formirovanie konkurentosposobnosti sistemy vysshego obrazovaniya KNR: dostizheniya, problemy i perspektivy// Kreativnaya ekonomika 2020. T. 14. № 4. S. 509–528.
4. Gajna A. A. Sovremennoe sostoyanie podgotovki budushchih vrachej v Velikobritanii i Rossii: sravnitel'no-pedagogicheskij aspekt // Upravlenie obrazovaniem: teoriya i praktika. 2021. T. 11. № 5. S. 126–133; Pevzner M. N. Vuzy Germanii v usloviyah konkurentnoj bor'by: novaya strategiya universiteta-partnera // Chelovek i obrazovanie. 2013. № 3 (36). S. 135–140.
5. Gordeev K. S., Trubnikova K. D., Mokrova A. A., Zhidkov A. A. Sravnitel'nyy analiz shkol'nyh obrazovatel'nyh sistem Rossii i Yaponii // Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovacii. 2017. № 6 URL: <https://web.snauka.ru/issues/2017/06/83689> (data obrashcheniya: 02.12.2025).
6. Kamzeeva E. E. Osobennosti vypolneniya rossijskimi vos'mikklassnikami zadaniy po estestvoznaniyu mezhndunarodnogo issledovaniya TIMSS // Pedagogicheskie izmereniya. 2017. № 2. S. 56–62 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-vypolneniya-rossiyskimi-vosmikklassnikami-zadaniy-po-estestvoznaniyu-mezhdunarodnogo-issledovaniya-timss> (data obrashcheniya: 10.12.2025).
7. Kolichestvo uchastnikov EGE po biologii demonstriruet ustojchivyy rost/ Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere obrazovaniya i nauki: [sajt]. URL: <https://obrnadzor.gov.ru/news/kolichestvo-uchastnikov-ege-po-biologii-demonstriruet-ustojchivyy-rost/> (data obrashcheniya: 05.12.2025).
8. Mihal'chenkova, N. A. Vysshaya shkola i gosudarstvo: global'noe i nacional'noe izmereniya politiki: Monografiya. — SPb: SPbGU, 2017. — 328 s.
9. Nazarenko A. G., Konovalov N. A. Shul'c M. A., Hajm E., Sharipov O. I. Sravnitel'nyy analiz sistema vysshego medicinskogo obrazovaniya v Rossii, Germanii, Shvejarii, SShA, Yaponii // Kremlevskaya medicina. Klinicheskij vestnik. 2021. T. 4. S. 127–136.
10. Ognov A. Yaponist Aleksandr Meshcheryakov — Forbes: «A chto esli sensej ne prav?» URL: <https://www.forbes.ru/education/543678-aponist-aleksandr-meserakov-forbes-a-cto-esli-sensej-ne-prav> (data obrashcheniya 05.12.2025).

11. Pentin A. Yu., Kovalyova G. S., Davydova E. I., Smirnova E. S. Osobennosti shkol'nogo estestvennonauchnogo obrazovaniya v Rossii v raketse mezhdunarodnyh issledovaniy TIMSS i PISAЕ. URL: <https://www.chem.msu.ru/rus/books/2018/science-education-2018/042.pdf> (data obrashcheniya 12.12.2025).
12. Pis'mo Minprosveshcheniya Rossii ot 19.11.2025 № 03–2222 «O napravlenii rekomendacij» (vmeste s «Rekomendაციами po organizacionno-metodicheskomu soprovozhdeniyu prakticheskikh meropriyatij, napravlennykh na oznakomlenie obuchayushchihsya 9 i 11 klassov s procedurami i soderzhanіem osnovnogo gosudarstvennogo ekzamina i edinogo gosudarstvennogo ekzamina»). URL: <https://pravo.ppt.ru/pismo/minprosveshcheniya-rossii/n-03-2222-321512> (data obrashcheniya: 12.12.2025).
13. Prikaz Minprosveshcheniya Rossii № 233, Rosobrnadzora № 552 ot 04.04.2023 (red. ot 12.04.2024) «Ob utverzhenii Poryadka provedeniya gosudarstvennoj itogovoj attestacii po obrazovatel'nyh programmam srednego obshchego obrazovaniya». URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_447215/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_447215/)
14. Prikaz Rosobrnadzora ot 11.08.2022 № 871 (red. ot 27.08.2025) «Ob utverzhenii Poryadka razrabotki, ispol'zovaniya i hraniya kontrol'nyh izmeritel'nyh materialov pri provedenii gosudarstvennoj itogovoj attestacii po obrazovatel'nyh programmam osnovnogo obshchego obrazovaniya i Poryadka razrabotki, ispol'zovaniya i hraniya kontrol'nyh izmeritel'nyh materialov pri provedenii gosudarstvennoj itogovoj attestacii po obrazovatel'nyh programmam srednego obshchego obrazovaniya». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202210210004> (data obrashcheniya 12.12.2025).
15. Prikaz Rosobrnadzora ot 26.06.2019 № 876 (red. ot 22.04.2024) «Ob opredelenii minimal'nogo kolichestva ballov edinogo gosudarstvennogo ekzamina, podtverzhdayushchego osvoinie obrazovatel'noj programmy srednego obshchego obrazovaniya, i minimal'nogo kolichestva ballov edinogo gosudarstvennogo ekzamina, neobhodimogo dlya postupleniya v obrazovatel'nye organizacii vysshego obrazovaniya na obuchenie po programmam bakalavriata i programmam specialiteta». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201907240017> (data obrashcheniya 12.12.2025).
16. Rekomendacii po ispol'zovaniyu rezul'tatov mezhdunarodnogo issledovaniya kachestva matematicheskogo i estestvennonauchnogo obrazovaniya TIMSS-2011. [Svravnitel'nyj analiz sootvetstviya apparata usvoeniya uchebnikov po estestvennonauchnym predmetam dlya 8 klassa i sistemy zadaniy estestvennonauchnoj chasti mezhdunarodnogo testa TIMSS-2011. Materialy podgotovleny: Bogdanovoj N. N., Demidovoj M. Yu., Dyukovoj S. E., Kovalevoj G. S., Rohlovym V. S.]. — M. Centr ocenki kachestva obrazovaniya ISMO. 2013.
17. Rossijskie shkol'niki zavoevali 4 medali na 36-j Mezhdunarodnoj biologicheskoy olimpiade // Ministerstvo prosveshcheniya Rossii: [sajt] URL: <https://edu.gov.ru/press/10215/rossijskie-shkolniki-zavoevali-4-medali-na-36-y-mezhdunarodnoj-biologicheskoy-olimpiade/> (data obrashcheniya 4.12.2025).
18. Rukovodyashchie principy uchebnoj programmy / Vikipediya: [sajt]. URL: <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%AD%A6%E7%BF%92%E6%8C%87%E5%B0%8E%E8%A6%81%E9%A0%98> (data obrashcheniya 12.12.2025).
19. Trebovaniya k postupleniyu v yaponskij universitet // Ministerstvo obrazovaniya, kul'tury, sporta, nauki i tekhnologii URL: [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/koutou/shikaku/07111314.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/shikaku/07111314.htm) (data obrashcheniya: 21.01.2026).
20. 日本法令索引 Poiskovaya sistema: Ukazatel' yaponskih zakonov i normativnyh aktov: [sajt]. URL: <https://hourei.ndl.go.jp/#/> (data obrashcheniya: 14.12.2025).
21. Basic Act on Education (Act No. 120 of December 22, 2006. URL: <https://www.mext.go.jp/en/policy/education/lawandplan/title01/detail01/1373798.htm> (data obrashcheniya: 12.12.2025).
22. Basic Education Policy URL: [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/a002.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/a002.htm) (data obrashcheniya 12.12.2025).
23. School Education Act (Act No. 26 of 1947. URL: <https://www.japaneselawtranslation.go.jp/en/laws/view/4573> (data obrashcheniya 12.12.2025).
24. TOP — Japanese Law Translation — [sajt Ministerstva yusticii Yaponii]. URL: [japaneselawtranslation.go.jp/](http://japaneselawtranslation.go.jp/)
25. Victoria A. S. Centurino D. L. Kelly CHAPTER 2. // TIMSS 2023 Science Framework. 2022. P. 23–45// URL: [https://timss.bc.edu/timss2023/frameworks/pdf/T23\\_Frameworks\\_Ch2\\_Science.pdf](https://timss.bc.edu/timss2023/frameworks/pdf/T23_Frameworks_Ch2_Science.pdf) (data obrashcheniya 12.12.2025).
26. EJU Biology Program (applicable to the questions of the 1st session of EJU 2026) URL: [https://www.jasso.go.jp/en/ryugaku/eju/examinee/syllabus/science\\_bio.html](https://www.jasso.go.jp/en/ryugaku/eju/examinee/syllabus/science_bio.html) (data obrashcheniya 12.12.2025).

### Информация об авторах

**Рохлов Валерьян Сергеевич**, кандидат педагогических наук, доцент, ведущий научный сотрудник федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный институт педагогических измерений», Москва, Россия

**Болотова Елена Леонидовна**, доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры права Московского педагогического государственного университета, Москва, Россия

**Риман Янаоко**, руководитель временной исследовательской группы (Project Researcher), Центр перспективных исследований (Научно-исследовательский институт) (Osaka University), г. Осака, Япония

### Author Information

**Valeryan Sergeevich Rokhlov**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, leading Researcher at the Federal State Budgetary scientific institution "Federal Institute of Pedagogical Measurements", Moscow, Russia

**Elena Leonidovna Bolotova**, Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Law at Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia

**Riman Yanaoko**, Ph.D., Head of the Temporary Research Group (Project Researcher), Center for Advanced Studies (Research Institute) (Osaka University), Osaka, Japan

*Статья поступила в редакцию 22.12.2025; одобрена после рецензирования 18.01.2026; принята к публикации 30.01.2026.*

*The article was received by the 22.12.2025; approved after 18.01.2026 review; accepted for publication 30.01.2026.*