



**В.И. ПАНОВ, Д.Д. РУБАШКИН, И.Н. КОНДРАТЬЕВА, Н.А. БОРИСЕНКО\***

## Междисциплинарные предпосылки концепции цифрового учебника и апробации его фрагментов на базе образовательной платформы «Учим учиться»

Актуальность исследования обусловлена необходимостью представления учебных материалов в электронной форме, в частности в виде цифровых учебников (ЦУ) или их фрагментов на базе цифровых образовательных платформ. Обсуждаются предпосылки создания ЦУ, среди которых выделены психодидактические, экопсихологические и кибернетические, поскольку проблема носит междисциплинарный характер.

Цель статьи – изложение опыта психодидактической разработки фрагментов ЦУ и его апробации на базе цифровой платформы. Психодидактическим фундаментом исследования стала концепция создания интерактивного учебника по русскому языку (Г.Г. Граник с сотр.). В качестве экопсихологических предпосылок использована экопсихологическая модель становления субъектности и экопсихологическая типология субъект-средовых взаимодействий (В.И. Панов). Третьим основанием является

\* **Панов Виктор Иванович** — член-корреспондент РАО, доктор психологических наук, заведующий лабораторией экопсихологии развития и психодидактики Психологического института РАО, руководитель проекта «Коммуникативные взаимодействия и субъектность учащихся в условиях цифровизации образования: от экопсихологии к психодидактике» (19-29-14067мк).

E-mail: [ecovip@mail.ru](mailto:ecovip@mail.ru)

**Рубашкин Дмитрий Давидович** — кандидат технических наук, директор Инновационного центра «Технологии современного образования», доцент НИУ «Высшая школа экономики» (Санкт-Петербургский филиал), исполнитель того же проекта, исполнитель проекта «Управление развитием образовательных отношений субъектов в начальной школе в условиях цифровизации» (19-29-14060), соруководитель проекта «Учим учиться».

E-mail: [ddr.cv.lab@gmail.com](mailto:ddr.cv.lab@gmail.com)

**Кондратьева Ирина Николаевна** — директор ООО «Мультимедиа-студия “Март”», соисполнитель проекта «Коммуникативные взаимодействия и субъектность учащихся в условиях цифровизации образования: от экопсихологии к психодидактике» (19-29-14067мк), исполнитель проекта «Управление развитием образовательных отношений субъектов в начальной школе в условиях цифровизации» (19-29-14060), соруководитель проекта «Учим учиться».

E-mail: [kin@mart.spb.ru](mailto:kin@mart.spb.ru)

**Борисенко Наталья Анатольевна** — кандидат филологических наук, ведущий научный сотрудник Психологического института РАО, исполнитель проекта «Коммуникативные взаимодействия и субъектность учащихся в условиях цифровизации образования: от экопсихологии к психодидактике» (19-29-14067мк).

E-mail: [borisenko\\_natalya@list.ru](mailto:borisenko_natalya@list.ru)

опыт использования кибернетического подхода в виде цифровой учебной платформы «Учим учиться» (Д.Д. Рубашкин, И.Н. Кондратьева).

Показано, что научно разработанная цифровая платформа создаёт условия для развития субъектности обучающихся и активизации их коммуникативных взаимодействий. Благодаря обратной связи (цифровому следу) учитель получает возможность интерактивного управления учебным процессом, в результате субъектом обучения становится полисубъектная группа «обучающийся—учитель—цифровая платформа».

Приведены результаты апробации фрагментов ЦУ, направленные на проверку понимания электронного учебного текста. Показано, что цифровая платформа может стать не только эффективным средством размещения материалов ЦУ, но и педагогическим инструментом развития субъектности учащихся, поддержки учебного процесса в целом.

**Ключевые слова:** цифровой учебник, концепция, психодидактические, экпсихологические, кибернетические предпосылки, апробация, цифровая образовательная платформа, школьники, педагоги

**У**скоренные темпы цифровизации образования и опыт удалённого обучения в период пандемии достаточно жёстко поставили вопрос о недостаточном развитии информационно-коммуникативных технологий обучения, опирающихся на современные психолого-педагогические подходы к обучению и развитию, а также о недостаточной готовности многих педагогов к эффективному использованию в своей работе цифровых средств обучения.

Вместе с тем у многих педагогов и особенно разработчиков цифровых средств обучения (далее — кибернетиков) сложилось мнение, что переход к цифровым формам и технологиям обучения активизирует интерактивный характер обучения. Однако опыт прошедшей пандемии показал, что в большинстве своём эта надежда не получила подтверждения. По нашим данным, при переходе на онлайн-обучение в период пандемии COVID-19 только 5% детей активизировали свою учебную деятельность. Для остальных качество обучения не толь-

ко не улучшилось, а во многих случаях ухудшилось [1].

Особое место в обсуждаемых проблемах занимает проблема представления дидактических материалов в цифровой форме, т.е. в виде электронных (цифровых) учебников (далее — ЦУ<sup>1</sup>), учебных пособий или же отдельных фрагментов учебных дисциплин, причём на базе разных цифровых платформ обучения. Однако большинство существующих образовательных платформ воспроизводит в электронной форме систему отношений традиционной школы и поддерживает дидактические и методические решения, сложившиеся в дидактике до появления цифровых инструментов. Это ограничивает выбор технологических платформ для создания ЦУ.

Важно подчеркнуть, проблема разработки и апробации ЦУ и его фрагментов имеет междисциплинарный характер, так как лежит на стыке дидактики, психодидактики, экпсихологии образовательной среды и кибернетического подхода к обучению. Поэтому целью настоящей статьи стало изложение опыта психодидактической

<sup>1</sup> Под цифровым учебником понимается сложный программный комплекс, содержащий системное и полное изложение учебного предмета в соответствии с программой и обладающий свойствами интерактивности, мультимодальности, гипертекстуальности, персональности и др. (см. подр.: [2]). Разработка концепции ЦУ проводилась в рамках проекта «Коммуникативные взаимодействия и субъектность учащихся в условиях цифровизации образования: от экпсихологии к психодидактике» (19-29-14067мк, руководитель В.И. Панов).

разработки фрагментов ЦУ и его апробации на базе цифровой образовательной платформы «Учим учиться» специалистами указанных дисциплин.

Кратко остановимся на изложении используемых при этом психодидактических, эконсихологических и кибернетических предпосылок.

### Психодидактические предпосылки

Основное отличие психодидактического подхода к обучению и развитию заключается в том, что знания/умения/навыки по конкретному учебному предмету выступают не столько как цель обучения, сколько в качестве средства развития способностей и личности учащегося. Принципиально меняется функция учителя — из субъекта-транслятора учебного материала он превращается в субъекта-организатора продуктивного взаимодействия между учебным материалом и обучающимися, которое приводит к развитию способности учащихся быть субъектами получения новых знаний. Изменяется и коммуникативный компонент образовательной среды — на смену педагогическому воздействию, в основе которого лежит субъект-объектный тип взаимодействий учителя с обучающимися, приходит педагогическое содействие и взаимодействие с обучающимися и учащимися между собой. Известным примером является система развивающего обучения «Д.Б. Эльконина — В.В. Давыдова», но есть и другие системы [3, 4].

Наиболее близкой к теме данной статьи является психодидактическая концепция учебников нового типа<sup>1</sup>, созданная в Психологическом институте РАО под руководством акад. РАО Г.Г. Граник на материале школьного предмета «Русский язык» [5]. Главное их отличие от существующих состоит в том, что учебник нового типа яв-

ляется полноценным участником учебного процесса: из пассивного объекта учебного использования учебник становится активным соучастником (со-субъектом) совместной деятельности с обучающимся (обучающимися) и учителем, т.е. учебник выполняет субъектную (точнее, квазисубъектную) функцию. Причём интерактивность заложена в саму структуру учебника, провоцируя ученика на диалог с учебным материалом.

Следующей предпосылкой является алгоритм психодидактического проектирования и экспертизы образовательных систем, рекомендующий последовательно определить: *кого, зачем, чему, как, кому и где* обучать с помощью цифровых учебников [3, 6]. Как следствие, разрабатываемая концепция ЦУ включает: учёт психологических особенностей обучающихся основной школы (представителей поколения Z — «кого обучать?»), определение цели («зачем?»), переработку содержания учебника («чему?»), осознание специфики ЦУ и определение средств и инструментов их решения («как?»), требования к профессиональной и личностной подготовке педагога, их готовность к работе с ЦУ («кому обучать?»), учёт формы обучения (классно-урочной или самостоятельной — «где?») [7].

### Эконсихологические предпосылки

В качестве эконсихологических предпосылок для концептуальной разработки ЦУ мы использовали *эконсихологическую типологию субъект-средовых взаимодействий* в системе отношений «индивид—среда», включающей репродуктивные типы коммуникативных взаимодействий (объект-объектный, объект-субъектный, субъект-объектный), непродуктивные (субъект-обособленный) и продуктивные (субъект-совместный и субъект-порождающий). Понятно, что

<sup>1</sup> Учебник нового типа — учебник, способный взять на себя многие новые функции обучения и воспитания, в том числе те, которые традиционно возлагаются на учителя, но с которыми он в силу объективных и субъективных причин справиться в одиночку не может: возбуждения и поддержания познавательного интереса; формирование приёмов понимания текста, произвольного и непроизвольного запоминания, внимания, воображения и др.

тип взаимодействия в учебной ситуации существенно зависит от субъектности учащегося<sup>1</sup>. Поэтому следующая предпосылка представлена *экопсихологической моделью становления субъектности*. Согласно этой модели, становление субъектности учащегося проходит семь стадий, соответствующих способности быть субъектом разных видов психической активности: мотивационной (субъект потребности/мотивации), перцептивной («наблюдатель»), репродуктивной («подмастерье»), учебной («ученик»), критической («критик»), произвольной («мастер»), продуктивной («педагог», «творец») [8, 9].

Концепция ЦУ предполагает, что в процессе освоения учебного материала обучающийся проходит различные стадии становления субъектности и тем самым постепенно приходит к реализации своей роли в предлагаемой ему стратегии установления субъект-средовых отношений.

1. Первая стадия (субъект потребности/мотивации) заключается в *осознании обучающимся своей потребности в освоении учебного действия*. Эта стадия предшествует обучению и влияет на его результативность, но в большинстве случаев её прохождение не может быть непосредственно проконтролировано с помощью тех или иных измерений. Дефицит заинтересованности может проявиться лишь на последующих стадиях, поэтому учителю зачастую приходится возвращаться к этой стадии, чтобы повысить мотивацию обучающегося.
2. Собственно обучение начинается с *перцептивной активности* (стадия «наблюдатель»), т.е. с *наблюдения за образцом выполнения требуемого учебного действия*. Источником информации может быть как другой субъект учебного процесса (учитель, ученик), так и ЦУ. Различным может быть и формат представления образца: текст, устное описа-

ние, инфографика, видео, анимация и т.д. Даже на этой стадии от обучающегося требуются навыки и умения, связанные с восприятием различных видов информации, т.е. учебно-информационные умения [10]. В традиционном учебном процессе при субъект-объектных отношениях стадия наблюдения завершается учителем. В персонализированной модели сам обучающийся должен оценить свою готовность к движению вперёд. При работе с ЦУ он может, например, несколько раз посмотреть предложенную анимацию и прослушать инструкцию, чтобы понять, о каком действии дальше пойдёт речь. Когда он осознает, что готов двигаться дальше, эта стадия завершается (по решению ученика), и можно переходить к активным учебным действиям.

3. Следующая стадия («подмастерье») подразумевает *репродуктивную активность*: обучающийся должен воспроизвести учебное действие, следуя образцу. Оно может быть формально оценено не только учителем, но и компьютером, который в этом случае выступает не только как инструмент действия, но и как источник обратной связи, тем самым создавая информационную основу для самооценки ученика. Очевидно, что выполнение подражательного действия не должно восприниматься ребёнком как контрольная процедура: при зафиксированной ошибке у обучающегося должна быть возможность повторять действие вплоть до достижения желаемого результата (важно также предоставить ученику возможность вернуться к стадии 2, если даже после нескольких попыток ему не удастся повторить требуемое действие).
4. На четвёртой стадии («ученик») обучающийся уже может произвольно (самостоятельно) выполнить требуемое учебное действие, но у него ещё недо-

<sup>1</sup> В данном случае под субъектностью будем понимать способность учащегося быть субъектом психической активности в форме конкретного действия (перцептивного, подражательного, коммуникативного, регуляторного, учебного и т.п.).

статочна сформирована регуляторная способность к контролю за правильно­стью выполнения этого действия. В традиционном учебном процессе оценить результаты ученика должен учитель, который предлагает классу проверочные и/или контрольные задания. В цифровой среде функцию оценивания может выполнять компьютер: если компьютерная программа оперативно сообщает, что при выполнении тренировочного задания были допущены ошибки, ученик должен найти их и исправить. Наличие оперативной обратной связи является в то же время средством выявления готовности ребёнка к самообучению: если он считает, что достигнутый в предыдущей попытке результат его не удовлетворяет, он может (даже без подсказки учителя) вернуться к заданию и выполнить его повторно.

5. На следующей стадии («критик») обучающийся уже способен к проявлению регуляторной активности, но пока ещё направленной вовне — на другого (реального или виртуального) ученика. Дело в том, что необходимым условием развития способности к самоконтролю за правильно­стью выполнения учебного действия является развитие способности к критической оценке того, *как выполняет то же самое действие кто-то другой* (возможно, виртуальный, а не реальный ученик). В традиционном учебном процессе с этой целью практикуется перекрёстная проверка, но эта техника чревата осложнением отношений в учебном коллективе. Альтернативной возможностью является включение в ЦУ специально сгенерированных заданий, в которых допущены различные ошибки. Эти задания предлагаются ученику для проверки и исправления ошибок. После завершения процедуры компьютер оценивает, насколько полно найдены и исправлены «чужие ошибки».

6. На шестой стадии у обучающегося завершается окончательное формирование способностей к произвольному выполнению учебного действия, включая самостоятельный контроль и коррекцию правильности его выполнения. Образно говоря, это стадия «мастера», т.е. субъекта, отлично выполняющегося освоенное действие. На этом этапе компьютерная программа предлагает обучающемуся перейти на более высокий уровень обучения, на котором требуется не только уметь выполнять данное действие, но и успешно применять его.
7. На седьмой (завершающей) стадии становления субъектности учебное действие должно превратиться из предмета освоения в субъективное средство творческого самовыражения или освоения нового, более сложного действия, в средство обучения других. Для её обозначения используются термины «творец», «педагог», «тренер» и т.п. На этом этапе компьютерная программа предлагает обучающемуся перейти на следующий уровень обучения, требующий творческого применения освоенного действия.

### Кибернетические предпосылки

Цифровая трансформация создаёт условия для изменения ролевых функций субъектов учебного процесса и активизации их коммуникативных взаимодействий. Возникает, например, технологическая возможность для реализации персонализированного обучения путём построения новой модели учебного процесса — не вокруг учителя, а вокруг обучающегося. В этой модели каждый ученик вместе со взрослыми (педагогами, родителями) образует субъектную микрогруппу (рис. 1)<sup>1</sup> для управления индивидуальной учебной траекторией, которая (в идеале) соответствует возможностям и потребностям конкретного ребёнка и должна обеспечить достижение им планируемых образовательных

<sup>1</sup> Рисунок был впервые опубликован в книге [11].



Рис. 1. Субъектная группа, построенная вокруг ученика

результатов. Информационной основой для действий субъектов является цифровой след – фиксация учебных действий и проявлений учебного поведения ребёнка в цифровой среде.

Анализ субъектных возможностей, возникающих благодаря использованию ЦУ, начнём с самого ученика, чью активность стремится стимулировать современная педагогика. Создание ЦУ не преследует цель вытеснения учителя из учебного процесса, задача создателей заключается в том, чтобы использовать потенциал цифровых технологий для уточнения ролей ученика и учителя в логике субъект-субъектных отношений. Сама по себе субъектная позиция ребёнка ещё не гарантирует его способности принимать самостоятельные и при этом ответственные решения, направленные на достижение целей обучения. Как показано, например, в [12], субъект-субъектные отношения, имеющие субъект-обособленный тип, не всегда ведут к продуктивному взаимодействию в субъектной группе.

Если обучающийся не осознаёт те цели, которые взрослые ставят перед ним в рамках учебного процесса, отношения с учителем и другими педагогами могут остаться на уровне объект-объектных или субъект-обособленных, т.е. ведущих к неконструктивным и даже, вероятно, конфликтным взаимодействиям. Если же цель обучения учеником понята и принята, есть возможность перейти к согласованию конкретных действий, направленных на достижение этой цели. Таким образом, путь к субъект-совместному и субъект-порождающему типам взаимодействий лежит через обсуждение и согласование целей обучения и конкретных практик, направленных на достижение этих целей (рис. 2). Создаваемый ЦУ является одним из педагогических инструментов для решения этой задачи.

Переводя представления об экоспсихологических типах субъект-средовых взаимодействий на язык кибернетических моделей управления с обратной связью, можно описать набор критериев, которым должен соответствовать обучающийся,

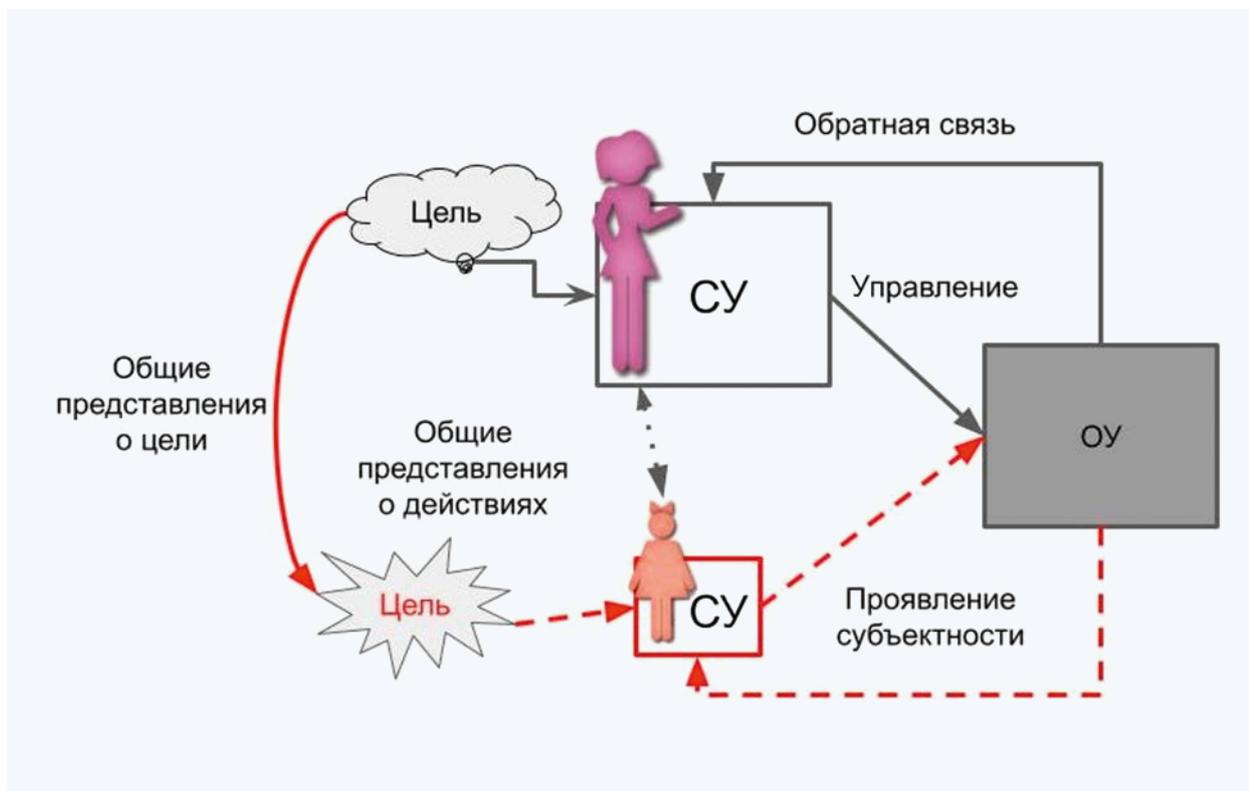


Рис. 2. Основы субъект-субъектного взаимодействия (СУ – субъект управления, ОУ – объект управления)

чтобы стать субъектом по отношению к собственному учению.

Обучающийся должен:

- разделять с другими субъектами представление о целях управления, т.е. решаемой образовательной задаче;
- иметь представление о требуемом результате, чтобы сравнивать результат своих действий с тем, который ожидается педагогами;
- иметь возможность получать обратную связь, т.е. наблюдать результаты своих действий;
- иметь возможность влиять на учебную траекторию, т.е. определять свои дальнейшие действия (см. подр.: [13, с. 102]).

Подводя итог вышеизложенным предпосылкам, можно сказать, что психодидактический, экопсихологический и кибернетический подходы к пониманию субъект-

ности не противоречат, а дополняют друг друга. А их сочетание может быть положено в основу концептуальной разработки ЦУ, нацеленной на становление и развитие субъектных качеств обучающихся в процессе учебных взаимодействий с цифровой образовательной платформой.

Для проверки вышеизложенных позиций в качестве кибернетической основы для разработки и проверки ЦУ была выбрана платформа «Учим учиться» (рис. 3)<sup>1</sup>, прошедшая широкую апробацию в различных проектных рамках, в том числе в рамках проекта «Управление развитием образовательных отношений субъектов в начальной школе в условиях цифровизации» при поддержке РФФИ<sup>2</sup>. Выбор именно этой платформы обусловлен в первую очередь соответствием её концепции принципам психодидактики и направленностью

<sup>1</sup> См. сайт платформы «Учим учиться»: <https://LearntoLearn.ru/>.

<sup>2</sup> См.: проект РФФИ № 19-29-14060 («Управление развитием образовательных отношений субъектов в начальной школе в условиях цифровизации», рук. Н.А. Заиченко). <https://rffi.1sept.ru/project/19-29-14060>.

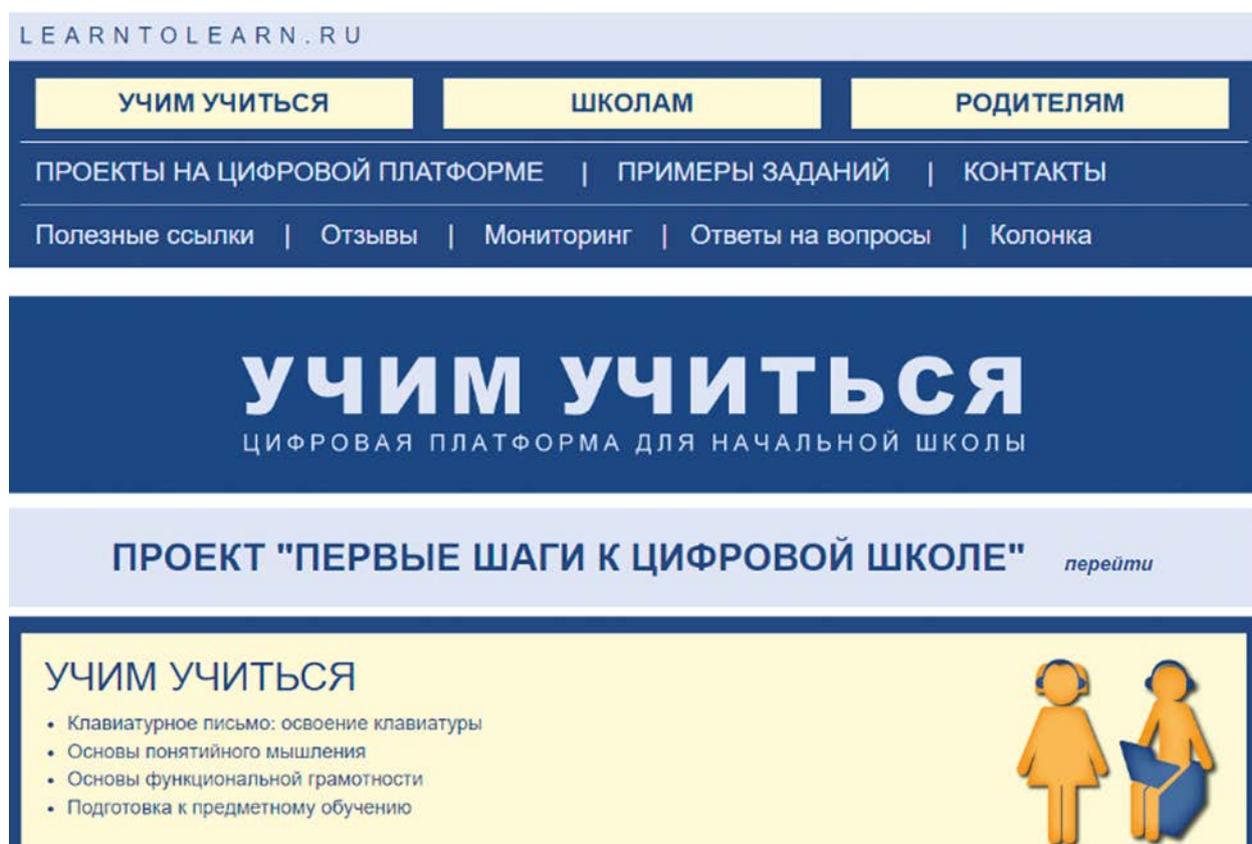


Рис. 3. Главная страница цифровой платформы «Учим учиться»

на стимулирование субъект-субъектных взаимодействий между участниками образовательных отношений [11, 13].

Концепция платформы «Учим учиться» предполагает реализацию персонализированной модели обучения за счёт поддержки совместной деятельности взрослых (педагогов, родителей) в интересах каждого обучающегося, сервисы платформы обеспечивают возможность формирования различных субъектных групп. Платформа «Учим учиться» действует с 2018 г. и используется в настоящее время преимущественно в начальной школе. Однако её инструментарий может быть полезен и на других ступенях обучения, в том числе в основной школе.

Методической основой учебно-тренинговых программ, реализуемых на платформе «Учим учиться», является так называемый *информационный тренинг* [14]. Компьютерный тренинг как учебная практика направлен на формирование и закрепление навыков и умений, связанных с восприя-

тием учебной информации, представленной в различных форматах. Обучающимся предлагаются интерактивные развивающие задания метапредметного типа, которые позволяют сформировать у детей учебно-информационные умения, необходимые для самостоятельного учения. Роль учителя в информационном тренинге – наставник, который наблюдает за самостоятельной работой ребёнка и приходит на помощь в тех случаях, когда его участие требуется в связи с низкими результатами или для предотвращения стрессовых ситуаций.

### Интерактивные практики для формирования навыков и умений

Рассмотрим, как могут интерактивные задания ЦУ обеспечивать прохождение обучающимся стадий формирования субъектного отношения к изучаемому материалу. Каждый ученик должен научиться выполнять требуемые учебные действия, а сервисы платформы, на которой реализуется ЦУ, должны обеспечить обучающе-

гося (как одного из субъектов) обратной связью, которая станет основой его самообучения. Таким образом, в фокусе внимания оказывается не усвоение сведений, содержащихся в учебнике, а выполнение различных тренировочных заданий, формирующих необходимые навыки и умения. Очевидно, что все эти задания должны выполняться в электронной форме, чтобы сохраняемый цифровой след мог использоваться учителями и другими взрослыми субъектами учебного процесса в качестве источника обратной связи.

На рис. 4 представлена модель активной учебной практики, в которой может быть реализовано самообучение двух ключевых субъектов: ученика и учителя [11]. Ученик выполняет задания, его действия автоматически проверяются компьютером, благодаря которому ученик получает представление об успешности или неуспешности своих действий. В отличие от традиционного учебного процесса, в котором функции проверки учебных действий отданы учителю, компьютер даёт обучающемуся оперативную обратную связь. Ученик получает сигнал, когда он ещё вовлечён в процесс выполнения задания, что психологически облегчает ему возвращение к тем действи-

ям, которые были только что выполнены, т.е. стимулирует работу над ошибками. Готовность продолжить работу после получения негативной оценки от компьютера свидетельствует о том, что у обучающегося начало формироваться субъектное отношение к учебной работе. Он становится более внимательным к своим действиям, включает (как это показано на рис. 4) дополнительный механизм обратной связи – самопроверку, которая предшествует представлению результата на проверку компьютеру.

ЦУ должен обеспечивать не только инициативное учебное поведение ребёнка, но и возможности его субъект-субъектного взаимодействия с учителем. Наличие цифрового следа – объективной информации об учебных действиях – является основой для диалога, в котором могут принимать участие не только ученик и учитель, но и другие субъекты учебного процесса. Таким образом, члены субъектной группы, показанной на рис. 1, могут объединяться для совместного анализа и принятия решений о дальнейшем прохождении учебной траектории.

При такой организации учебной практики учитель освобождён от рутинных функ-



Рис. 4. Модель активной цифровой учебной практики

ций, связанных с формальной проверкой и оценкой выполненных учениками заданий. Его внимание может быть переключено на решение более сложных педагогических задач. Наличие цифрового следа, фиксирующего ход и результаты действий каждого ученика, открывает перспективу реализации персонализированной модели, в которой учитель становится индивидуальным наставником и может строить субъект-субъектные отношения с каждым учеником с учётом его индивидуальных особенностей, в частности границ зон его развития [15]. Таким образом, диалог учителя с учеником становится основой для поддержки обучающегося и коррекции его индивидуальной учебной траектории. Если положить описанную модель отношений в основу ЦУ, то и ученик, и учитель получают возможность строить своё поведение в зависимости от того, какие данные сохранены в цифровом следе, иными словами, учебник становится для них инструментом самообучения.

### Экспериментальная проверка ЦУ: смысловое чтение и практика информационного тренинга

С целью апробации представленных выше психодидактических, эконпсихологических и кибернетических предпосылок для концептуальной разработки ЦУ нового поколения было принято решение разработать комплект интерактивных заданий (ИЗ), которые предназначены для формирования метапредметных навыков и умений через индивидуальные действия обучающихся на цифровой платформе.

Содержанием эксперимента являлось использование ИЗ информационного тренинга для проверки у учеников начальной и основной школы сформированности различных техник *смыслового чтения*. Оценивались умения, связанные с восприятием и пониманием учебных текстов, представленных в электронной форме и снабжённых иллюстративным материалом. В эксперименте, проходившем осенью 2021 г., приняли участие 184 учащихся пяти школ

Петербурга и одной школы Вологды. При этом ученики 4-х классов уже имели предшествующий опыт работы на платформе «Учим учиться»: в 2020–2021 учебном году они выполняли задания тренинговой программы «Основы функциональной грамотности». Ученики 5–6-х классов такого опыта не имели, они впервые выполняли задания информационного тренинга. Таким образом, в ходе эксперимента проверялись не только навыки смыслового чтения, но и влияние учебно-информационных умений, сформированных в ходе тренинга, на качество выполнения заданий.

Проверка заданий, выполненных на цифровой платформе, осуществлялась автоматически. Результат проверки становился известен пользователю сразу же после нажатия кнопки «Готово», которым ученик подтверждает завершение работы. В случае если программа обнаруживала ошибочные действия, обучающемуся предоставлялась возможность найти и исправить ошибки (количество попыток – не более трёх, после третьей попытки программа показывает правильный ответ, а ученик переходит к следующему заданию).

В качестве исходного источника информации были выбраны фрагменты из дневника известного путешественника Фёдора Конюхова, описывающие его одиночное плавание вокруг Антарктиды в 2008 г. Дополнительным источником информации являлась географическая карта, на которой были представлены Антарктида, Австралия, южная оконечность Южной Америки, а также названия всех океанов.

Обучающимся был предложен комплект из четырёх ИЗ, порядок выполнения которых был строго определён. В первых трёх заданиях вся информация, необходимая для ответа на поставленные вопросы, содержалась непосредственно на экране, её нужно было найти в тексте или на сопровождающей иллюстрации. Для ответа на последнее задание требовалось не только реагировать на информацию, представленную на экране, но и вспомнить содержание трёх предыдущих заданий.

Эксперимент рассматривался как один из предварительных этапов создания ЦУ для основной школы, поэтому при анализе результатов было важно определить те предикторы, по которым можно судить о готовности обучающихся к субъектной позиции по отношению к собственному учению. В качестве такого предиктора был выбран показатель, характеризующий поведение учеников в ситуации, когда компьютер признал их решение ошибочным.

*Отношение к исправлению допущенных ошибок* является важной составляющей самообучения. Если ученик не стремится в ответ на негативный сигнал от компьютера вернуться к заданию и выполнить работу над ошибками, нет оснований говорить о его субъектном отношении к своей учёбе. Ученики, не выполняющие работу над ошибками, не стремящиеся повысить полученный балл, демонстрируют тем самым, что они учатся не для себя, а по указанию кого-то другого (учителя, родителей). Поэтому при оценивании результатов обучающихся учитывались не только полученные за выполнение заданий баллы, но и дальнейшее поведение учеников в тех случаях, когда в первой попытке им не удавалось получить от компьютера подтверждения правильности своих действий.

Эксперимент показал следующие результаты.

1. Ученики 4-х классов по совокупности показателей продемонстрировали лучшие показатели (по сравнению с учениками основной школы), несмотря на то, что содержание заданий выходило за рамки программы начальной школы. Положительные результаты можно связать с тем, что обучающиеся имели практический опыт работы с ИЗ, рассчитанными на самостоятельное изучение неизвестного им материала. Тем самым подтвердилась гипотеза о том, что практика информационного тренинга на цифровой платформе «Учим учиться» обеспечивает способность к самостоятельному учению за счёт формирования учебно-информационных умений, т.е. тех мета-предметных компетенций, требования к формированию которых прописаны во ФГОС начальной и основной школы.
2. Ученики 6-х классов успешно справились с заданиями, так как сумели использовать свои знания, полученные в ходе изучения географии. Однако их результаты оказались ниже, чем у четвероклассников, по критерию «качество работы над ошибками». Для большинства шестиклассников типичным было такое учебное поведение: получив при первой попытке неверный ответ, обучающиеся не смогли найти и исправить свои ошибки или не захотели этого сделать. Очевидно, что их мотивация к получению высокого результата не была достаточной для полноценной работы над ошибками. В этом плане отсутствие предварительного опыта информационного тренинга сказалось на их неготовности к субъектному отношению к своей учёбе.
3. Самые низкие результаты неожиданно показали ученики 5-х классов. Они оказались неподготовленными к самостоятельному освоению учебного материала, который не был им знаком по школьному курсу. В отличие от шестиклассников, они не имели возможности использовать сведения, полученные в рамках школьной программы. А отсутствие опыта самостоятельной работы с учебным материалом не позволило им конкурировать с учениками 4-х классов, которые уже в начальной школе выполняли задания на цифровой платформе. Сопоставляя показатели, связанные с исправлением допущенных ошибок, можно заключить, что субъектное поведение в логике самообучения в большей степени было свойственно четвероклассникам, которые ранее приобрели опыт индивидуальной работы с компьютером по методике информационного тренинга. Они оказались в большей степени мотивированы, а значит, готовы к субъект-субъектным отношениям со своим учителем и другими педагогами, чем их старшие товарищи.

## Сервисы цифровой платформы и самообучение учителя

Рассмотрим теперь, в какой степени сервисы цифровой платформы могут предоставить учителю такую обратную связь, которая может стать основанием для гибкого изменения поведения по отношению к ученикам, для его самообучения (в кибернетическом смысле). Если структура ЦУ построена таким образом, что изучение материала поддерживается интерактивными заданиями, выполняемыми в электронной форме, а цифровая платформа сохраняет цифровой след учебных действий, то в распоряжении учителя оказываются не только инструменты первичного оценивания очередных заданий, но и сведения, характеризующие предшествующее учебное поведение его учеников. Этот цифровой след по своей природе индивидуален, он сохраняет все удачные действия и ошибки каждого ученика, поэтому отношения между учителем и учеником персонализируются, а не усредняются в субъектной группе, включающей весь класс, как это происходит в традиционных практиках.

Когда ЦУ реализован на цифровой платформе, каждый ученик может работать над выполнением учебных заданий в своём темпе и даже самостоятельно определять, сколько тренировочных заданий он должен выполнить, чтобы у него сформировались и закрепились те навыки и умения, которых требует изучаемый предметный материал. Таким образом, у учеников появляется пространство для принятия собственных решений, иными словами, для субъектного поведения. Однако учитель должен убедиться, что субъектность каждого из его учеников работает на желаемый образовательный результат, а не входит в противоречие с теми задачами, которые ставит перед обучающимися школа. Анализ учебных действий на платформе «Учим учиться» показывает, что цифровой след содержит достаточно много примеров того, что некоторые ученики лишь

имитируют выполнение заданий, совершая случайные действия мышью или нажимая первые попавшиеся клавиши. Такое поведение также субъектно, но оно не может служить основой для согласованных действий учителя и ученика.

Таким образом, анализ цифрового следа даёт учителю возможность оценивать не только формальные результаты выполнения, но и субъектное поведение каждого ученика. Работая в логике формирующего оценивания, учитель на основании текущих результатов корректирует свои субъект-субъектные отношения с каждым учеником, реализует стратегию самообучения. Его основной задачей становится поиск необходимого баланса между субъектностью ученика и его способностью действовать в составе субъектной группы со взрослыми. Если предоставить ребёнку излишнюю самостоятельность, которой он пока не умеет пользоваться для достижения тех результатов, на которые нацелено обучение, его поведение может войти в противоречие с учебной дисциплиной. С другой стороны, стремление подчинить все действия ученика воле учителя может привести к потере мотивации и собственного интереса к учебе.

Если доступ к цифровому следу предоставляется также и другим субъектам, влияющим на ход учебного процесса (учителям-предметникам, школьному психологу, родителям)<sup>1</sup>, то и у них появляется необходимый источник информации для самообучения. Если все эти субъекты готовы действовать сообща ради достижения общей цели, то ЦУ и сервисы цифровой платформы становятся инструментами субъектной группы, управляющей учебным процессом на основе общих представлений о цели обучения и желаемых результатах.

Таким образом, в рамках проекта, поддержанного в 2020–2022 гг. Российским фондом фундаментальных исследований, была теоретически обоснована и прошла

<sup>1</sup> Подробное освещение этой темы выходит за рамки настоящей публикации.

первую практическую проверку концепция ЦУ нового типа, основанная на сочетании научно-методических подходов к разработке дидактических материалов с опытом экспериментальной деятельности по использованию образовательных сервисов цифровых платформ.

### Заключение

Анализ нынешнего состояния использования цифровых (электронных) средств обучения показал необходимость совместной разработки цифрового учебника, используя опыт создания интерактивного учебника психодидактического типа по русскому языку (Г.Г. Граник, Н.А. Борисенко и др.), с одной стороны, экпсихологической модели становления субъектности и типологии субъект-средовых взаимодействий (В.И. Панов), с другой стороны, и с третьей стороны – опыта использования кибернетического подхода в виде цифровой учебной платформы «Учим учиться» (Д.Д. Рубашкин, И.Н. Кондратьева).

Исходя из этого, был разработан и практически апробирован комплекс интерактивных заданий, направленный на создание психодидактических, экпсихологических и кибернетических условий для развития субъектности обучающихся в рамках полисубъектного управления учебным процессом, используя цифровую платформу «Учим учиться».

Полученные результаты показали, что анализ цифрового следа позволяет учите-

лю оценивать не только формальное выполнение заданий, но и динамику субъектных качеств обучающегося. Благодаря такой информации учитель получает возможность интерактивного управления учебным процессом, в том числе придавая субъектный, продуктивный и интерактивный характер взаимодействиям обучающихся с учебным материалом в цифровой форме и своим взаимодействиям с обучающимся. В результате субъектом обучения становится полисубъектная группа «обучающийся–учитель–цифровая платформа», что способствует развитию субъектности обучающегося и повышению его мотивации к самообучению, используя цифровые средства.

Проект закончен, однако создание самого цифрового учебника будет продолжено. Авторы надеются в перспективе дать в руки школьникам современный высокотехнологичный учебный комплекс, который будет представлять учебную информацию не только в виде текста, но и в виде мультимедиа, с которым можно будет в том числе общаться, который будет проверять правильность выполнения практически всех заданий, давать советы по исправлению ошибок – словом, позволит учиться активно и самостоятельно.

Таким образом, проведённое исследование показывает необходимость и перспективность совместной работы педагогов, психологов и кибернетиков для разработки интерактивного цифрового учебника нового типа.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Панов В.И., Борисенко Н.А., Капцов А.В. и др. Некоторые итоги цифровизации образования на примере вынужденного удалённого школьного обучения / В.И. Панов, Н.А. Борисенко, А.В. Капцов, Е.И. Колесникова, Э.В. Патраков, И.В. Плаксина, Р.И. Суннатова // Педагогика. 2020. № 9. С. 65–77.
2. Граник Г.Г., Борисенко Н.А. Психолого-дидактические проблемы создания цифровых учебников // Психологическая наука и образование. 2021. Т. 26. № 3. С. 102–112. DOI: 10.17759/pse.2021260307.
3. Панов В.И. Психодидактика образовательных систем: теория и практика. СПб.: Питер, 2007.
4. Панов В.И. Психодидактический подход: истоки и перспективы // Психодидактика современного учебника: преемственность традиций и векторы развития: Сборник статей / Отв. ред. Н.А. Борисенко. М.: Психологический институт РАО; Мнемозина, 2019. С. 30–43.

5. Граник Г.Г. Концепция курса «Русская филология». Почему нужны учебники нового типа. М.: Мой учебник, 2007.
6. Панов В.И., Крупа Т.В. К проблеме психологических критериев оценки электронных учебных пособий (психодидактический алгоритм) [Электронный ресурс] // Психологическая наука и образование. 2009. № 1. URL: [https://psyjournals.ru/psyedu\\_ru/2009/n1/Panov\\_Krupa.shtml](https://psyjournals.ru/psyedu_ru/2009/n1/Panov_Krupa.shtml) (дата обращения: 10.07.2023).
7. Борисенко Н.А., Граник Г.Г. Цифровой учебник для поколения Z: проблемы и перспективы создания // Экопсихологические исследования – 6: Сборник научных статей. М.; Курск, 2020. С. 430–434.
8. Панов В.И. Экопсихология: парадигмальный поиск. М.: Психологический институт РАО; СПб.: Нестор-История, 2014.
9. Панов В.И. Экопсихологическая (онтологическая) модель становления субъектности в контексте психодидактики // Становление субъектности: от экопсихологической модели к психодидактическим технологиям: Коллективная монография / Под ред. В.И. Панова. СПб.: Нестор-История, 2022. С. 12–32.
10. Воровщиков С.Г. Достоинства и недостатки перечня универсальных учебных действий Федерального государственного образовательного стандарта общего образования // Вестник Института образования человека. 2012. [Электронный ресурс]. URL: <http://xn--h1am1a.xn--p1ai/journal/2012/0829-05.htm> (дата обращения: 10.07.2023).
11. Цифровой дебют образовательных отношений: Монография / Под общ. ред. О.Е. Лебедева, Н.А. Заиченко. СПб.: ИПЦ СЗИУ РАНХиГС, 2021.
12. Панов В.И., Патраков Э.В. Цифровизация информационной среды: риски, представления, взаимодействия: Монография. М.: Психологический институт РАО; Курск: Университетская книга, 2020.
13. Цифровизация начальной школы: сеанс одновременной игры: Монография / Под общ. ред. О.Е. Лебедева, Н.А. Заиченко. СПб.: ИПЦ СЗИУ РАНХиГС, 2022.
14. Кондратьева И.Н., Рубашкин Д.Д. Начальная школа в условиях цифровизации: активные учебные практики как педагогический инструмент достижения метапредметных результатов // Перспективы и приоритеты педагогического образования в эпоху трансформаций, выбора и вызовов: VI виртуальный Международный форум по педагогическому образованию: Сборник научных трудов. Ч. III. Казань: Изд-во Казанского университета, 2020.
15. Выготский Л.С. Мышление и речь. 5-е изд., испр. М.: Лабиринт, 1999.

## Interdisciplinary Prerequisites for a Digital Textbook. Testing Digital Textbook Fragments at the Educational Platform Learn to Learn

**Viktor Ivanovich Panov** – Corresponding Member of the Russian Academy of Education; DSc (Psychology); Head of the Developmental Ecopsychology and Psychodidactics Laboratory, Psychological Institute, Russian Academy of Education; Project Leader, Communicative Interactions and Student Agency in the Age of Education Digitalization: from Ecopsychology to Psychodidactics (19-29-14067mk).  
E-mail: [ecovip@mail.ru](mailto:ecovip@mail.ru)

**Dmitry Davidovich Rubashkin** – PhD (Eng.); Director of the Modern Educational Technologies Innovation Centre; Associate Professor, Higher School of Economics National Research University (St. Petersburg branch); Project Member, Communicative Interactions and Student Agency in the Age of Education Digitalization: from Ecopsychology to Psychodidactics; Project Member, Educational Relations Development Management in Primary School in the Age of Digitalization (19-29-14060); Project Co-Leader, Learn to Learn.  
E-mail: [ddr.cv.lab@gmail.com](mailto:ddr.cv.lab@gmail.com)

**Irina Nikolaevna Kondratieva** – Director of Mart Multimedia Studio LLC; Project Member, Communicative Interactions and Student Agency in the Age of Education Digitalization: from Ecopsychology to Psychodidactics (19-29-14067mk); Project Member, Educational Relations Development Management in Primary School in the Age of Digitalization (19-29-14060); Project Co-Leader, Learn to Learn. E-mail: kin@mart.spb.ru

**Natalia Anatolievna Borisenko** – PhD (Linguistics); Senior Researcher, Psychological Institute, Russian Academy of Education; Project Member, Communicative Interactions and Student Agency in the Age of Education Digitalization: from Ecopsychology to Psychodidactics (19-29-14067mk). E-mail: borisenko\_natalya@list.ru

This research is particularly relevant due to the need to supply educational resources in electronic form, including digital textbooks (DTs) and their fragments on digital educational platforms. As the issue is multidisciplinary, the research analyses the conditions for DT development, including psychodidactic, ecopsychological, and cybernetic prerequisites.

The article's goal is to share experience in psychodidactic development of DT fragments and DT testing on a digital platform. The idea of creating an interactive Russian language textbook serves as the study's psychodidactic foundation (G.G. Granik et al.). The authors employed an ecopsychological agency development model as well as an ecopsychological typology of agent–media interactions (V.I. Panov). Learn to Learn, a digital learning platform, was used to implement the cybernetic component (D.D. Rubashkin, I.N. Kondratieva).

It has been demonstrated that this trial digital platform fosters student agency and the activation of their communicative connections. The feedback (digital footprint) enables the instructor to regulate the learning process interactively. As a result, the triad student–teacher–digital platform becomes a separate agent in the educational process.

The authors also report on the results of DT fragment testing, which evaluated students' comprehension of an electronic learning text. Thus, digital platforms may become more than just a handy DT storage solution; they can also be a pedagogical instrument for the development of student agency and overall support for the educational process.

**Keywords:** digital textbook, concept, psychodidactic, ecopsychological, cybernetic prerequisites, approbation, digital learning platform, schoolchildren, teachers

## REFERENCES

1. Panov V.I., Borisenko N.A., Kaptsov A.V. i dr. Nekotorye itogi tsifrovizatsii obrazovaniya na primere vyzhdenogo udalonnogo shkol'nogo obucheniya / V.I. Panov, N.A. Borisenko, A.V. Kaptsov, E.I. Kolesnikova, E.V. Patrakov, I.V. Plaksina, R.I. Sunnatova // Pedagogika. 2020. № 9. S. 65–77 (in Russian).
2. Granik G.G., Borisenko N.A. Psikhologo-didakticheskie problemy sozdaniya tsifrovyykh uchebnikov // Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie. 2021. T. 26. № 3. С. 102–112. DOI: 10.17759/pse.2021260307 (in Russian).
3. Panov V.I. Psikhodidaktika obrazovatel'nykh sistem: teoriya i praktika. SPb.: Piter, 2007 (in Russian).
4. Panov V.I. Psikhodidakticheskii podkhod: istoki i perspektivy // Psikhodidaktika sovremennogo uchebnika: preemstvennost' traditsii i vektory razvitiya: Sbornik statei / Otv. red. N.A. Borisenko. M.: Psikhologicheskii institut RAO; Mnemozina, 2019. S. 30–43 (in Russian).
5. Granik G.G. Kontseptsiya kursa «Russkaya filologiya». Pochemu nuzhny uchebniki novogo tipa. M.: Moi uchebnik, 2007 (in Russian).

6. Panov V.I., Krupa T.V. K probleme psikhologicheskikh kriteriev otsenki elektronnykh uchebnykh posobii (psikhodidakticheskii algoritm) [Elektronnyi resurs] // Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie. 2009. № 1. URL: [https://psyjournals.ru/psyedu\\_ru/2009/n1/Panov\\_Krupa.shtml](https://psyjournals.ru/psyedu_ru/2009/n1/Panov_Krupa.shtml) (data obrashcheniya: 10.07.2023) (in Russian).
7. Borisenko N.A., Granik G.G. Tsifrovoy uchebnik dlya pokoleniya Z: problemy i perspektivy sozdaniya // Ekopsikhologicheskie issledovaniya – 6: Sbornik nauchnykh statei. M.; Kursk, 2020. S. 430–434 (in Russian).
8. Panov V.I. Ekopsikhologiya: paradigmal'nyi poisk. M.: Psikhologicheskii institut RAO; SPb.: Nestor-Istoriya, 2014 (in Russian).
9. Panov V.I. Ekopsikhologicheskaya (ontologicheskaya) model' stanovleniya sub"ektnosti v kontekste psikhodidaktiki // Stanovlenie sub"ektnosti: ot ekopsikhologicheskoi modeli k psikhodidakticheskim tekhnologiyam: Kollektivnaya monografiya / Pod red. V.I. Panova. SPb.: Nestor-Istoriya, 2022. S. 12–32 (in Russian).
10. Vorovshchikov S.G. Dostoinstva i nedostatki perechnya universal'nykh uchebnykh deistvii Federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta obshchego obrazovaniya // Vestnik Instituta obrazovaniya cheloveka. 2012. [Elektronnyi resurs]. URL: <http://xn--h1am1a.xn--p1ai/journal/2012/0829-05.htm> (data obrashcheniya: 10.07.2023) (in Russian).
11. Tsifrovoy debyut obrazovatel'nykh otnoshenii: Monografiya / Pod obshch. red. O.E. Lebedeva, N.A. Zaichenko. SPb.: IPTS SZIU RANKHiGS, 2021 (in Russian).
12. Panov V.I., Patrakov E.V. Tsifrovizatsiya informatsionnoi sredy: riski, predstavleniya, vzaimodeistviya: monografiya. M.: Psikhologicheskii institut RAO; Kursk: Universitetskaya kniga, 2020 (in Russian).
13. Tsifrovizatsiya nachal'noi shkoly: seans odnovremennoi igry: Monografiya / Pod obshch. red. O.E. Lebedeva, N.A. Zaichenko. SPb.: IPTS SZIU RANKHiGS, 2022 (in Russian).
14. Kondrat'eva I.N., Rubashkin D.D. Nachal'naya shkola v usloviyakh tsifrovizatsii: aktivnye uchebnye praktiki kak pedagogicheskii instrument dostizheniya metapredmetnykh rezul'tatov // Perspektivy i priorityty pedagogicheskogo obrazovaniya v epokhu transformatsii, vybora i vyzovov: VI virtual'nyi Mezhdunarodnyi forum po pedagogicheskomu obrazovaniyu: Sbornik nauchnykh trudov. Ch. III. Kazan': Izd-vo Kazanskogo universiteta, 2020 (in Russian).
15. Vygotskii L.S. Myshlenie i rech'. 5-e izd., ispr. M.: Labirint, 1999 (in Russian).