

Е.Е. Поморцева<sup>1</sup>, Ф.С. Мауссе<sup>2</sup>, Д.А. Конь<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Харківський національний університет городського господарства ім. А.Н. Бекетова, Харків

<sup>2</sup> Університет Намибії (UNAM), Виндгук, Намибія

## ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАНСДИСЦИПЛИНАРНОСТИ ПРИ РЕШЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

*В статье описываются особенности обучения в высших учебных заведениях в настоящее время. Особое внимание уделено межпредметной интеграции в этом процессе. Такое обучение способствует не только интенсификации, систематизации учебно-познавательной деятельности, но и развитию у студентов навыков самостоятельно получать недостающие знания. В идеале межпредметные связи на этапах включения их в познавательную деятельность должны играть роль пускового механизма, запускающего процесс саморазвития студента. Межпредметные связи в обучении вносят элементы творчества в мыслительную деятельность. Предложена последовательность изучения дисциплин цикла профессиональной и практической подготовки и взаимосвязи между ними. Предложенные рекомендации позволят более эффективно проводить обучение специалистов в данной области знаний и использовать уже полученные методические разработки.*

**Ключевые слова:** интегрированное обучение, познавательная деятельность, саморазвитие, циклы дисциплин, уровни интеграции учебного материала, трансдисциплинарное обучение, гибкость мышления, системное мышление, внутрипредметные связи, межпредметные связи, комплекс индивидуальных моделей профессиональных знаний, компетентность, геопространственные данные, геореляционная модель данных, система управления базами данных, база геоданных, язык запросов, тахеометр.

### Введение

Образование в высшем учебном заведении (ВУЗ) имеет свои особенности, резко отличающие его от всех последующих этапов образования, а образование в настоящее время необходимо получать на протяжении всей осознанной жизни. В этот период идет формирование профессиональной учебной деятельности, познавательной мотивации. При благоприятных условиях обучения происходит становление самосознания и самооценки студента как будущего специалиста.

Введение межпредметной интеграции в процессе обучения позволяет решать задачи, поставленные в настоящее время, как перед ВУЗом, так и перед обществом в целом. Интегрированное обучение положительно влияет на развитие самостоятельности, познавательной активности и интересов обучающихся. Его содержание, обучающая деятельность способствуют всестороннему развитию способностей, активизации мыслительных процессов у студентов, побуждают их к обобщению знаний, относящихся к разным наукам, способности приобретать и развивать умения, навыки, компетентности, которые могут использоваться или трансформироваться применительно к целому ряду как прикладных профессиональных, так и жизненных ситуаций.

Результат интегрированного обучения проявляется в развитии творческого мышления у студента. Такое обучение способствует не только интенсификации, систематизации учебно-познавательной дея-

тельности, но и овладению навыками самостоятельно получать недостающие знания. Уже на младших курсах необходимо таким образом проводить обучение, чтобы сформировать у студента желание понять связи и отношения изучаемых предметов. Крайне важно, чтобы студент при этом испытывал удовлетворение от самого процесса анализа и сопоставления.

В идеале межпредметные связи на этапах включения их в познавательную деятельность студента должны играть роль пускового механизма, запускающего процесс саморазвития. Знания, полученные в результате предшествующего опыта, должны становиться регуляторами его познавательной активности. Показателем умственного развития студента является перенос знаний из одного предмета в другой, который характеризует продуктивность познавательной деятельности. Перенос заключается в межпредметном обобщении известного и синтезированием нового, обобщенного знания. Межпредметные связи в обучении вносят элементы творчества в мыслительную деятельность студента [1–3]. А в случае синтеза компонентов основного и дополнительного содержания образования можно говорить о транспредметности в образовании.

### Интеграция учебного материала на уровне нескольких учебных дисциплин

В настоящее время в ВУЗах прослеживаются тенденции классификации учебных дисциплин и

представлении их в учебных планах гуманитарными, фундаментальными и профессионально-ориентированными блоками. Анализ учебных планов различных специальностей показывает, что дисциплины гуманитарных блоков (нормативные дисциплины) трудно интегрируются, так как в них изучаются разные предметные области, например, педагогика и психология, основы экономической теории, история Украины, этика и эстетика и другие. Учебный материал дисциплин фундаментальных блоков легче интегрировать с целью создания системной теоретической базы для изучения профессионально-ориентированных дисциплин. Как правило, это математические (математический анализ, теория вероятности, математическая статистика, дискретная математика) и информационные дисциплины. Блок профессионально-ориентированных дисциплин лучше, чем два предыдущих, поддается интеграции, так как цели этих дисциплин наиболее согласованы между собой и предполагают формирование у студентов профессиональной компетентности для решения прикладных задач после окончания ВУЗа.

В отдельных ВУЗах существует практика интеграции фундаментальных дисциплин, например, информатики с профессионально-ориентированными дисциплинами, например, экономическими (основы менеджмента, маркетинга), что обеспечивает повышение качества подготовки будущих специалистов.

К сожалению, практика такой интеграции не слишком развита из-за сложности создания интегрированных учебных программ и согласования мнений преподавателей по изложению отдельных блоков учебного материала, предусмотренного данной программой.

В настоящее время основополагающая тенденция обучения в ВУЗе – интеграция [4–5]. В связи с этим закономерно возникают вопросы: как идет усвоение учащимися знаний? Формируется ли в сознании студента целостная научная картина будущей профессии? Какие педагогические условия требуются, чтобы достигнуть этого? Нужны ли специальные учебные предметы, синтезирующие знания из различных областей? Интеграция просто необходима в современной системе образования, так как каждая из дисциплин сама по себе представляет набор сведений из определенной области. В таких условиях о целостном восприятии своей будущей профессии у студента не может быть и речи.

В связи с этим возникает ряд трудностей и пробелов во время обучения:

- обрывочные сведения во время изучения дисциплины. У студентов возникает фрагментарное представление о своей будущей профессии, в котором не все связано и зависимо. Такое внесистемное

знание искажает отношение к приобретению профессиональных навыков и умений;

- проблемы в связывании вновь изучаемого материала с пройденным ранее, проблемы в использовании знаний, полученных на других предметах.

Для решения этих проблем можно предложить несколько вариантов:

1. Создание курса, объединяющего несколько дисциплин из одной предметной области. В таком случае содержание нового курса выводится на качественно новый уровень.

2. Объединение учебных предметов из одного блока дисциплин на базе преимущественно одной дисциплины.

3. Сочетание различных предметов близких образовательных блоков, где один из них сохраняет специфику, а другие выступают в качестве вспомогательной основы.

4. Вариативная часть учебного процесса предполагает создание интегрированных курсов, в которых объединяются предметы из различных образовательных блоков.

5. Возможна интеграция, при которой последующая тема вытекает из предыдущей. На наш взгляд, это самый доступный вариант межпредметных связей, так как каждый преподаватель, будучи профессионалом в своей области, в состоянии таким образом построить программу обучения по своему предмету, чтобы это было осуществимо.

Уровни интеграции учебного материала необходимо декомпозировать на следующие:

- внутрипредметная – интеграция понятий, знаний, умений внутри отдельных предметов;

- межпредметная – синтез фактов, понятий, принципов двух и более дисциплин;

- транспредметная или трансдисциплинарная – синтез компонентов основного и дополнительного содержания образования.

Примером внутрипредметной интеграции является систематизирование знаний внутри определенной дисциплины – переход от разрозненных фактов к их системе. От преподавателя это требует преподавания студенту дисциплины не в качестве отдельных тем, а как решение одного комплексного проекта, в ходе создания которого и понадобятся все знания, приобретенные в ходе изучения этой дисциплины. Такая интеграция направлена на объединение материала в крупные блоки, что, в конечном счете, ведет к изменению структуры содержания дисциплины. Особенность этого уровня состоит в том, что студенты, не теряя из поля зрения исходную проблему, расширяют и углубляют круг связанных с ней знаний.

Межпредметная интеграция проявляется в использовании законов, теорий, методов одной учебной дисциплины при изучении другой. Например, в

процессе обучения информатике (цикл гуманитарной и социально-экономической подготовки) целесообразно организовывать связи между такими предметами как геодезия, математическая обработка геодезических измерений (цикл профессиональной и практической подготовки). Осуществленная на этом уровне систематизация содержания приводит к такому познавательному результату, как формирование целостной картины в сознании студента, что, в свою очередь, ведет к появлению качественно нового типа знаний, находящего выражение в общенаучных понятиях, категориях, подходах.

Концептуальными идеями трансдисциплинарного обучения являются:

- формирование обобщённых предметных структур и способов деятельности;
- приоритет мотивации в обучении (формирование у студента профессионального мировоззрения);
- системность в обучении;
- проблемность обучения.

Для достижения трансдисциплинарного обучения необходимо использовать:

- интеграцию;
- объединение дисциплин из различных циклов;
- использование межпредметных связей в содержании учебного материала;
- выбор методов и средств обучения для определения нагрузки студентов в течении семестра.

Процесс организации трансдисциплинарного образования студентов требует выполнения определённых условий: объекты исследований должны быть достаточно близкими; в интегрируемых предметах необходимо использовать одинаковые или близкие основополагающие задачи; они должны строиться на общих закономерностях и теоретических концепциях.

Необходимо отметить, что, несмотря на то, что трансдисциплинарное образование позволяет реализовать один из важнейших принципов дидактики – принцип системности обучения, у него существуют как позитивные, так и негативные стороны. К позитивным сторонам можно отнести следующие:

- развитие у студентов гибкости мышления, способности к анализу;
- развитие системного мировоззрения и возможности получить больший объём знаний;
- активизация познавательной деятельности, развитие творчества.

Интегрированный подход, в свою очередь, требует от преподавателя повышенного уровня педагогического мастерства, универсальности его образования.

К негативным сторонам трансдисциплинарного образования можно отнести:

- увеличение объема изучаемого материала;
- отсутствие его детализации;
- большие временные затраты при подготовке к занятиям, то есть необходимость для студентов часть материала изучать самостоятельно.

Перечислив позитивные и негативные аспекты трансдисциплинарного образования, можно сделать вывод: несмотря на то, что помимо интеграции существуют и другие технологии обучения, позволяющие студентам получить образование, совместимое с требованиями будущей профессии, все же преимущества интеграции неоспоримы. Она позволяет формировать в процессе обучения не узко сформированного специалиста, а творческую и разностороннюю личность, которая имеет необходимую квалификацию для своей будущей профессиональной деятельности и в состоянии самостоятельно получать новые знания, то есть повышать свою квалификацию [6]. Этот факт в настоящее время крайне важен, так как в настоящее время знания устаревают настолько быстро, что непрерывность в образовании в настоящее время – это необходимость.

Особая роль в процессе обучения должна отводиться развитию системного мышления, умению самостоятельно приобретать новые знания, ориентируясь в потоке информации различной степени сложности. Первостепенное значение здесь приобретают компоненты образования, отражающие тенденции интеграции научного знания. Именно интеграция определяет сегодня стиль научного мышления и мировоззрения человека [7].

Методической основой интегрированного подхода является установление как внутриспредметных, так и межпредметных связей. Это возможно при условии многократного возвращения к уже пройденному материалу, его углублению и обогащению за счет других, родственных дисциплин. Таким образом, интеграция между учебными дисциплинами в рамках одной специальности является возможным путем совершенствования, преодоления недостатков в образовании и направлена на углубление взаимосвязей и взаимозависимостей.

### **Интеграция знаний на уровне отдельных специальностей (специализаций)**

Сама суть обучения в высших учебных заведениях предполагает интеграцию знаний студентов в единый комплекс знаний, умений и навыков по конкретной специальности. Интегрируются эти знания путем обучения студентов многими преподавателями на основе образовательных стандартов (учебного плана, образовательно-профессиональной программы). К сожалению, хорошо сбалансировать и уя-

зять все дисциплины учебного плана в единый, количественно и качественно обоснованный комплекс учебного материала является трудоемкой, не всегда качественно разрешимой задачей, так как необходимо согласовывать десятки мнений и суждений преподавателей с разным опытом, методической подготовкой, квалификацией, индивидуальными особенностями. Однако эта задача упрощается, становится обозримой в случае использования интел-

лектуальных информационных технологий и создания комплекса индивидуальных моделей профессиональных знаний (КМПЗ) преподавателей. Результатом интеграции таких моделей является сеть, в узлах которой находятся модели профессиональных знаний преподавателей, отражающих содержание учебных дисциплин, правила и критерии оценивания знаний, методики изложения материала (рис. 1).

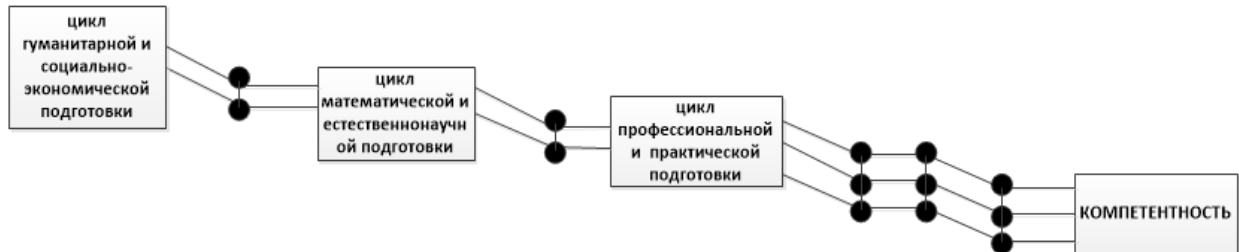


Рис. 1. Концептуальная модель профессиональных знаний

Интеграция моделей профессиональных знаний на основе интеллектуальных информационных технологий обеспечит создание баз знаний учебного назначения и реализации в ВУЗах образовательной технологии с использованием интегрированного интеллекта. В данном случае студенты могут интегрировать и структурировать свои знания на основе естественного и искусственного интеллекта [8].

Организовать образовательный процесс значительно проще, что зачастую и происходит в ВУЗе, на основе наслоения знаний по различным дисциплинам в единый комплекс, содержание которого

направлено на приобретение знаний, необходимых в данной предметной области.

Намного сложнее организовать процесс обучения таким образом, чтобы и сам студент, и преподаватель, как носитель КМПЗ были задействованы в едином процессе, где способы взаимодействия постоянно и постепенно нарастают, количественно и качественно изменяются (рис. 2). Познание при такой организации образовательного процесса может осуществляться или от частного к общему, или от общего к частному в зависимости от уровня и возможностей студента.

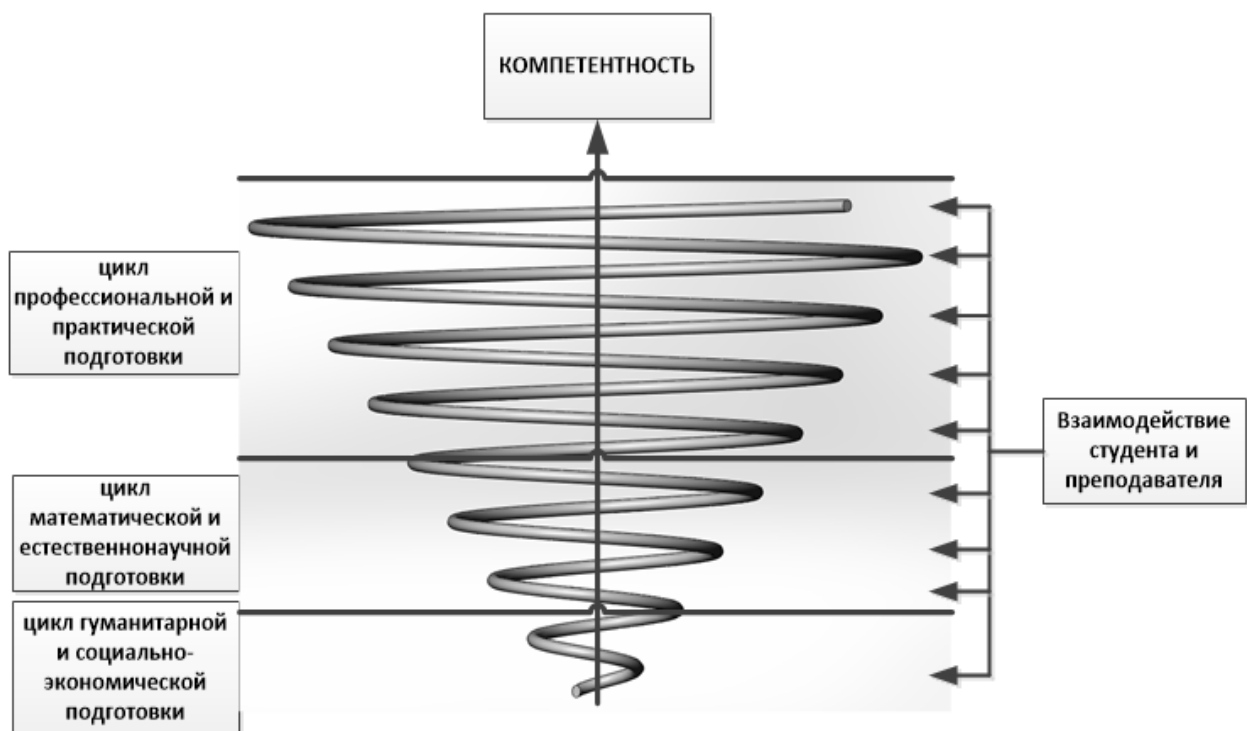


Рис. 2. Обобщенная модель формирования компетентности

## Пример трансдисциплинарности в ходе решения практической задачи

В качестве примера можно привести реализацию пилотного проекта «ГИС университет», который находится в стадии разработки.

От студента на этапе сбора и обработки геопространственных данных требовались знания и навыки в таких дисциплинах как: «Топография», «Геодезия» и «Электронные геодезические приборы». Последняя позволяет сделать качественный скачок и демонстрирует связь между дисциплинами, так как интегрирует в себе информационные технологии и геодезические – переход с аналоговых носителей геоданных на цифровые.

Например, в ходе изучения дисциплин «Топография» и «Геодезия» студенты изучили и овладели навыками сбора информации на местности с определенной точностью. В конце первого курса обучения студент должен уметь создавать топографический план местности в масштабе 1:500, выполнять сбор и обработку данных для дальнейших инженерно-геодезических работ. После изучения курса «Геодезия» систематизируется теоретический материал прошлых лет, даётся более расширенный теоретический материал, в котором описаны технологии обработки, анализа и проектирования инженерных сооружений на топографических планах и картах. Другими словами, студент обучается проведению изыскательных геодезических работ.

Проведение съёмочных работ для создания топографо-геодезической основы проекта «ГИС университет» было поручено студентам 4-го курса, имеющим необходимую теоретическую базу и навыки работы с современным оборудованием. В ходе выполнения данной работы использовался тахеометр Leica TS06plus. С его помощью был накоплен и сохранен большой объем геопространственных данных, а после их обработки с помощью программного продукта DigitalS был создан цифровой план.

Сама концепция данного проекта невозможна без использования базы геоданных, позволяющей хранить и управлять данными как о земельном участке для дальнейших статистических исследований и пространственного анализа, так и всех объектов, расположенных на данной территории. В связи с тем, что земельный участок имеет определенное местоположение в реальном мире и математически описан в определенных системах координат и проекциях, одних лишь реляционных связей между объектами базы данных недостаточно для хранения всей необходимой информации. В ходе изучения дисциплин «Геоинформационные системы и базы данных» и «Проектирование баз геоданных» студентами совместно с преподавателями были последовательно разработаны сначала концептуальная

модель базы данных «ГИС университет», затем логическая схема с учетом теоретических основ построения баз данных и приведена к четвертой нормальной форме [9–10]. Благодаря знаниям, полученным в ходе изучения дисциплины «Проектирование баз геоданных», была решена задача учета пространственного положения земельных участков за счет использования геореляционной модели данных. Особенностью этих дисциплин является изучение их на разных курсах, но входят они в один цикл – «профессиональной и практической подготовки».

Фрагмент разработанной таблицы «Земельные участки» отображен на рис. 3. В связи с тем, что информация о земельных участках получена путем импорта и ее объемы довольно велики, возникла необходимость автоматизировать процесс поиска и устранения дублирования информации. Эта задача возникла при работе в базе геоданных, разработанной с помощью программного продукта ArcGIS for Desktop версии 10.5. Решение данной задачи было осуществлено путем создания SQL-запроса для поиска повторных записей (рис. 4). При решении данной задачи исходили из того, что каждый кадастровый номер земельного участка должен быть уникальным.

OBJECTID	Shape	N_POIN	X	Y	P
1	Двоичные данные	5	16186,12	22843,61	100,0
2	Двоичные данные	13	11913,88	10141,75	228,8
3	Двоичные данные	16	18697,62	25284,73	173,0
4	Двоичные данные	21	14757,98	17553,72	373,9
5	Двоичные данные	5	12486,4	24912,94	2
6	Двоичные данные	10	13297,19	22527,55	103,4
7	Двоичные данные	5	15641,38	15337,38	16,0
8	Двоичные данные	7	11209,7	8802,4	63,3
9	Двоичные данные	25	12411,67	14031,78	316,0

Рис. 3. Вид атрибутивной таблицы базы геоданных с информацией о земельных участках

```

SELECT First(THE_GROUND_AREA.ID_PARCEL) AS [ID_PARCEL поле],
Count(THE_GROUND_AREA.ID_PARCEL) AS Повторы
FROM THE_GROUND_AREA
GROUP BY THE_GROUND_AREA.ID_PARCEL
HAVING ((Count(THE_GROUND_AREA.ID_PARCEL)>1));

```

Рис. 4. Вид запроса для поиска продублированных записей

Следующим этапом реализации данного проекта является наполнение базы данных, и разработка интерфейса пользователя путем создания форм с использованием языка программирования Python. Этот этап проекта будет реализован в ходе изучения дисциплины «Специализированное программное обеспечение».

Данное последовательное решение проблем, возникающих в ходе реализации проекта, как нельзя лучше демонстрирует междисциплинарные связи, которые исключают противоречия в трактовке одних и тех же законов, понятий, явлений, дублирова-

нии материала, а также способствуют целостности получаемых студентами научных и прикладных знаний. Данный пример достаточно ёмко характеризует трансдисциплинарность в образовании.

### Выводы

Интеграция дисциплин способствует преодолению фрагментарности и мозаичности знаний студентов, обеспечивает овладение ими целостной картины своей будущей специальности, комплексом навыков, необходимых в будущей профессиональной деятельности.

В отечественной и зарубежной педагогической науке имеется множество примеров исследования проблем интеграции. Задачу использования межпредметных связей в учебном процессе в разные периоды выдвигали Я.А. Коменский, Л.Н. Толстой, К.Д. Ушинский [11–13].

В условиях быстрого роста объёма информации и постоянного ее обновления возможность восприятия и осмысления новых знаний и навыков у студента резко уменьшается. Выход видится в синтезе разных учебных предметов, разработкой интегрированных курсов, взаимосвязях всех изучаемых дисциплин.

Трансдисциплинарность здесь рассматривается одновременно внутри, вне и между дисциплинами [14]. Среди типов междисциплинарных связей хотелось бы акцентировать внимание на опосредованно-прикладных связях. Они формируются тогда, когда понятия одной науки используются при изучении другой. Следовательно, «трансдисциплинарность» и «междисциплинарные связи» понятия тождественные.

### Список литературы

1. Deana D. Transdisciplinary Research, Transformative Learning, and Transformative Science / D. Deana, Gary L. Pennington, Marjorie S. Simpson, Jeanne M. McConnell, J. FairRobert // *BioScience*. – 2013. – Volume 63, Issue 7. – P. 564-573.
2. López-Huertas M. Reflexions on multidimensional knowledge: Its influence on the foundation of knowledge organization / M. López-Huertas // *Knowledge Organization*. – 2013. – Volume 40(6). – P. 400-407.
3. Nicolescu Basarab. Methodology of Transdisciplinarity – Levels of Reality, Logic of the Included Middle and Complexity / Basarab Nicolescu // *Transdisciplinary Journal of Engineering & Science*. – 2010. – Volume 1. – P. 17-32.
4. Evans T.L. Transdisciplinary collaborations for sustainability education: Institutional and intragroup challenges and opportunities / T.L. Evans // *Policy Futures in Education*. – 2015. – Volume 15(1). – P. 70-97.
5. Castán Broto V. Practising interdisciplinarity in the interplay between disciplines: Experiences of established researchers / V. Castán Broto, M. Gislason, M.H. Ehlers // *Environmental Science & Policy*. – 2002. – Volume 12(7). – P. 922-933.
6. Поморцева Е.Е. Трансдисциплинарность при проектировании базы геоданных / Е.Е. Поморцева, Д.А. Конь // Сборник научных трудов «Геоінформаційні технології у територіальному управлінні та експертних дослідженнях», IV міжнародна науково-практична конференція, Одеса. – 2017. – вид-во Львівської політехніки. – С. 114-116.
7. Augsburg T. Becoming transdisciplinary: The emergence of the transdisciplinary individual / T. Augsburg // *World Futures*. – 2014. – Volume 70 (3–4). – P. 233-247.
8. Кибернетическая педагогика: онтологический инжиниринг в обучении и образовании: монография / К.А. Метешкин, О.И. Морозова, Л.А. Федорченко, Н.Ф. Хайрова. – Х.: ХНАГХ, 2012. – 207 с.
9. Поморцева Е.Е. Особенности изучения геоинформационных систем в высшей школе / Е.Е. Поморцева, Л.А. Маслий, Д.А. Конь, М. В. Сальников // Системи обробки інформації. – Х.: ХНУПС, 2016. – Вып. 2(139). – С. 220-226.
10. Поморцева Е.Е. Проектирование баз геоданных: учеб. пособие / Е.Е. Поморцева. – Харьков : ХНУГХ им. А.Н. Бекетова, 2016. – 140 с.
11. Метешкин К.А. Кибернетическая педагогика: теоретические основы управления образованием на базе интегрированного интеллекта: монография / К.А. Метешкин. – Х.: Международный Славянский университет, 2004. – 400 с.
12. Метешкин К.А. Краеугольные камни пирамиды знаний научно-педагогических и педагогических работников. XXI век. / К.А. Метешкин. – Харьков: ХНАГХ, 2012. – 335 с.
13. Шинкарук В.Д. Системний підхід до дослідження інтеграційних процесів у вищій освіті України / В.Д. Шинкарук, Х.В. Раковский, К.А. Метешкин // Вища школа. – 2008. – №9. – С. 12-28.
14. Jay Hillel Bernstein. Transdisciplinarity: A Review of Its Origins, Development, and Current Issues / Jay Hillel Bernstein // *Journal of Research Practice*. 2015. – Volume 11, Issue 1, Article R1. – P. 1-20.

### References

1. Deana, D., Pennington, Gary L., Simpson, Marjorie S., McConnell, Jeanne M. and FairRobert, J. (2013), Transdisciplinary Research, Transformative Learning, and Transformative Science, *BioScience*, Volume 63, Issue 7, pp. 564-573.
2. López-Huertas, M. (2013), Reflexions on multidimensional knowledge: Its influence on the foundation of knowledge organization, *Knowledge Organization*, Volume 40(6), pp. 400-407.
3. Nicolescu, Basarab (2010), Methodology of Transdisciplinarity – Levels of Reality, Logic of the Included Middle and Complexity, *Transdisciplinary Journal of Engineering & Science*, Volume 1, pp. 17-32.
4. Evans, T.L. (2015), Transdisciplinary collaborations for sustainability education: Institutional and intragroup challenges and opportunities, *Policy Futures in Education*, Volume 15(1), pp. 70-97.

5. Castán Broto, V., Gislason, M. and Ehlers, M.H. (2002), Practising interdisciplinarity in the interplay between disciplines: Experiences of established researchers, *Environmental Science & Policy*, Vol. 12(7), pp. 922-933.
6. Pomortseva, O.E. and Kin, D.A. (2017), "Transdisciplinarnost' pri proektirovanii bazy geodannyh" [Transdisciplinarity in the design of basic geodata], *Collection of scientific works "Geoinformatsiyni tehnologii y teritorialnomu upravleni ta ekspertnikh dosleni"*, IV International scientific and practical conference, Odesa, Lvivska Politechnica, pp. 114-116.
7. Augsburg, T. (2014), Becoming transdisciplinary: The emergence of the transdisciplinary individual, *World Futures*, Vol. 70 (3-4), pp. 233-247.
8. Meteshkin, K.A., Morozova, O.I., Fedorchenko, L.A. and Haijrova, N.F. (2012), "Kiberneticheskaya pedagogika: ontologicheskii injiniring v obuchenii i obrazovanii: monografiya" [Cybernetic pedagogy: ontological engineering in teaching and education], KhNAGH, Kharkiv, 207 p.
9. Pomortseva, O.E., Maslij, L.A., Kin, D.A. and Sal'nikov, M.V. (2016), "Osobennosti izucheniya geoinformacionnyh sistem v vysshej shkole" [Features of the study of geoinformation systems in higher education], *Information Processing Systems*, Vol. 2(139), pp. 220-226.
10. Pomortseva, O.E. (2016), "Proektirovanie baz geodannyh: ucheb. posobie" [Designing geodatabases], KhNUGH named A.N. Beketov, Kharkiv, 140 p.
11. Meteshkin, K.A. (2004), "Kiberneticheskaya pedagogika: teoreticheskie osnovy upravleniya obrazovaniem na baze integrirovannogo intellekta: monografiya" [Cybernetic pedagogy: theoretical bases of education management on the basis of integrated intelligence], International Slavic University, Kharkiv, 400 p.
12. Meteshkin, K.A. (2012), "Kraeugol'nye kamni piramidy znaniy nauchno-pedagogicheskikh i pedagogicheskikh rabotnikov. XXI vek" [The cornerstones of the pyramid of knowledge of scientific pedagogical and pedagogical workers. XXI century], National Academy of Municipal Economy, Kharkiv, 335 p.
13. Shinkaruk, V.D., Rakovskii, H.V. and Meteshkin, K.A. (2008), "Sistemnij pidhid do doslidjennya integracijnih procesiv u vischij osviti Ukraini" [System approach to the study of integration processes in higher education in Ukraine], *High school*, No. 9, pp. 12-28.
14. Jay Hillel Bernstein (2015), Transdisciplinarity: A Review of Its Origins, Development, and Current Issues, *Journal of Research Practice*, Volume 11, Issue 1, Article R1, pp. 1-20.

Поступила в редколлегию 16.01.2018  
Одобрена к печати 20.02.2018

#### Відомості про авторів:

##### **Поморцева Олена Євгенівна**

кандидат технічних наук доцент  
доцент Харківського національного університету  
міського господарства ім. О.М. Бекетова,  
Харків, Україна  
<https://orcid.org/0000-0002-4746-0464>  
e-mail: Elenapomor7@gmail.com

##### **Мауссе Франсіско Саломао**

кандидат сільськогосподарських наук доцент  
доцент кафедри Університету Намібії  
(UNAM),  
Віндгук, Намібія  
<https://orcid.org/0000-0001-9262-7983>  
e-mail: chimausse@gmail.com

##### **Кінь Данило Олексійович**

студент Харківського національного університету  
міського господарства ім. О.М. Бекетова,  
Харків, Україна  
<https://orcid.org/0000-0002-0185-2534>  
e-mail: kondanil24@gmail.com

#### Information about the authors:

##### **Olena Pomortseva**

Candidate of Technical Sciences Associate Professor  
Senior Lecturer of O.M. Beketov National University  
of Urban Economy in Kharkiv,  
Kharkiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0002-4746-0464>  
e-mail: Elenapomor7@gmail.com

##### **Francisco Mause**

PhD Agrarian Sciences Associate Professor  
Associate Research Professor of University  
of Namibia (UNAM),  
Windhoek, Namibia  
<https://orcid.org/0000-0001-9262-7983>  
e-mail: chimausse@gmail.com

##### **Danylo Kin**

student of O.M. Beketov National University  
of Urban Economy in Kharkiv,  
Kharkiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0002-0185-2534>  
e-mail: kondanil24@gmail.com

**ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ У ВИЩІЙ ШКОЛІ**

О.Є. Поморцева, Ф.С. Мауссе, Д.О. Кінь

У статті описуються особливості навчання у вищих навчальних закладах у даний час. Особливу увагу приділено міжпредметній інтеграції в цьому процесі. Таке навчання сприяє не тільки інтенсифікації, систематизації навчально-пізнавальної діяльності, а й розвитку у студентів навичок самостійно отримувати знання, яких бракує. В ідеалі міжпредметні зв'язки на етапах включення їх в пізнавальну діяльність повинні грати роль пускового механізму, що запускає процес саморозвитку студента. Міжпредметні зв'язки в навчанні вносять елементи творчості в розумову діяльність. Запропоновано послідовність вивчення дисциплін циклу професійної та практичної підготовки і взаємозв'язки між ними. Запропоновані рекомендації дозволять більш ефективно проводити навчання фахівців в даній області знань і використовувати вже отримані методичні напрацювання.

**Ключові слова:** інтегроване навчання, пізнавальна діяльність, саморозвиток, цикли дисциплін, рівні інтеграції навчального матеріалу, трансдисциплінарне навчання, гнучкість мислення, системне мислення, внутріпредметні зв'язки, міжпредметні зв'язки, комплекс індивідуальних моделей професійних знань, компетентність, геопросторові дані, геореляційна модель даних, система управління базами даних, база геоданих, мова запитів, тахеометр.

**EXPERIENCE OF USING TRANSDISCIPLINARITY FOR SOLVING PRACTICAL TASKS**

O. Pomortseva, F. Mause, D. Kin

This article describes the features of education at present higher educational institutions. Particular attention is given to interdisciplinary integration in this process. Such education contributes not only to the intensification, systematization of educational and cognitive activity, but also to the development of students' skills to independently acquire the missing knowledge. Ideally, interdisciplinary communications at the stages of their inclusion in cognitive activity should play the role of a mechanism that triggers the process of student's self-development. These connections in education bring the elements of creativity into thinking activity. The proposed recommendations will allow for more effective training of specialists in this field of knowledge and to use the resulting methodological developments.

**Keywords:** integrated education, a cognitive activity, a self-development, cycles of disciplines, levels of integration of educational material, interdisciplinary education, flexibility of thinking, system thinking, intrasubject connections, interdisciplinary communications, the complex models of individual professional knowledge, competency, geospatial data, georelational data model, database management system, geodatabase, a query language, a total station.