

УДК 378.147:502/504

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ НА ПРИМЕРЕ ДИСЦИПЛИНЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Куликова В.В., Ковалёва Е.А.

*ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет», Находкинский филиал,
Находка, e-mail: vikkidis@mail.ru*

Новые требования к образовательному процессу диктуют переход к новым форматам образования – переход к практико-ориентированному обучению. Цель работы – показать возможности применения исследуемого направления обучения на практике изученного материала, где примером послужила дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» (БЖД). Практико-ориентированное обучение (ПОО) используется авторами как в высшем звене образования, так и в среднем профессиональном образовании на различных направлениях подготовки. Описан кратко теоретический раздел, посвященный изучению цунами. Исследования представлены регионом Приморского края. Приморский край, обладая своеобразными природными условиями: муссонный климат, интенсивная тектоническая деятельность в неоген-четвертичное время, сейсмическая активность и др. процессы – характеризуется возможностью таких чрезвычайных ситуаций, как землетрясения, цунами, оползни, наводнения, сели, циклоны и т.д. Был проанализирован сценарий развития и рассчитаны основные показатели для цунами, определяющие варианты реагирования после получения сигнала о мощности и координатах землетрясения в океане. Дана оценка последствий аварийного разлива нефтепродуктов в резервуарном парке на предприятии «Спецморнефтепорт» (СМНП) (Козьмино). Дисциплина преподается студентам на первом, втором и третьем курсе дневной и заочной форм обучения по всем направлениям подготовки: «Физическая культура», «Право и организация социального обеспечения», «Программирование в компьютерных системах», «Организация перевозок и управление на транспорте», «Земельно-имущественные отношения».

Ключевые слова: практико-ориентированное обучение, катастрофические процессы, цунами, чрезвычайные ситуации, нефтепродукты, аварийный разлив

PRACTICE-ORIENTED LEARNING ON THE EXAMPLE OF THE DISCIPLINE «LIFESAFETY»

Kulikova V.V., Kovaleva E.A.

Vladivostok State University, Nakhodka branch, Nakhodka, e-mail: vikkidis@mail.ru

New requirements for the educational process dictate the transition to new formats of education – the transition to practice-oriented learning. The purpose of the work is to show the possibilities of applying the studied area of training in practice of the material studied, where the discipline “Life Safety” (BZD) served as an example. Practice-oriented learning (PET) is used by the authors both in higher education and in secondary vocational education in various areas of training. The theoretical section devoted to the study of tsunamis is briefly described. The studies are presented by the region of PrimorskyKrai. PrimorskyKrai, having peculiar natural conditions: monsoon climate, intense tectonic activity in the Neogene-Quaternary, seismic activity, and other processes, is endowed with manifestations of such processes as earthquakes, tsunamis, landslides, floods, mudflows, cyclones, etc. The development scenario was analyzed and the main indicators for the tsunami were calculated, which determine the options for responding after receiving a signal about the power and coordinates of the earthquake in the ocean. An assessment of the consequences of an accidental oil spill in the tank farm at the enterprise Spetsmornefteport (SMNP) Kozmino is given. The discipline is taught to students in the first, second and third year of full-time and part-time education in all areas of training «Physical culture», «Law and organization of social security», «Programming in computer systems», «Organization of transportation and transport management», «Land and property relations».

Keywords: practice-oriented training, catastrophic processes, tsunami, emergencies, oil product, emergency spill

Интенсификация производства и масштабы хозяйственной жизнедеятельности человека настолько возросли, что сопровождаются в настоящее время нарушениями экоравновесия и всплеском природных, техногенных и обусловленных ими природно-техногенных ситуаций. По феномену «новой активизации планеты» цикловая активность геосферных оболочек и проявление природных, техногенных и обусловленных ими природно-техногенных ситуаций характеризуются тенденцией устойчивого роста, как в региональном, так и в глобальном масштабе. Последствия перечислен-

ных ситуаций – многочисленность человеческих жертв, масштабность материальных потерь, нарушенные условия жизнеобеспечения. Поэтому тенденция увеличения исследуемых ситуаций заставляет производить анализ стихийных явлений.

Опыт человечества показал, что не существует безопасной деятельности человека и любая необдуманная деятельность человека наносит урон геосферным оболочкам и живому веществу природной среды, оказывает негативное воздействие на самого же человека. Исследованию стихийных явлений, вызывающих чрезвычайные ситу-

ации (ЧС) и нарушение устойчивости геосистем, уделяется значительное внимание, что подтверждает увеличение числа различных работ: монографий, статей, тезисов.

Актуальнейшая проблема современности – предупреждение ЧС и снижение/ликвидация опасности, порождаемой указанными ситуациями. Ежегодное исчисление жертв от ситуаций природного и техногенного характера – сотни тысяч человек и более. Оперативность и умелость действий в целях спасения людей, оказания им помощи и приведения АСДНР (аварийно-спасательных и других неотложных работ) в очаге поражения при ЧС сокращают число погибших, потери материальных ценностей и сохраняют здоровье пострадавших.

Представленный в [1] контент-анализ понятия «практико-ориентированное обучение» (ПОО) позволил выявить, что данный процесс обучения построен с усилием на практической части занятий, что является важной задачей образования. При ПОО отметим и интеграцию дисциплины «Безопасность жизнедеятельности», увязываемую с дисциплиной «Экологические основы природопользования», при этом повышая интерес к изучаемому предмету [2]. Укажем интеграцию, как внутрисубъектную дисциплины БЖД, связывая разные блоки, например блок БЖД в ЧС и ГО, так и межпредметную интеграцию, в нашем случае с экологическими знаниями. Показательный пример интегрирования естественнонаучных и технических областей знаний.

Не остается незамеченной и рефлексия в процессе практико-ориентированного обучения с активизацией познания учащихся (данная тема, цунами, вызывает осознанный интерес у обучающихся, живущих в прибрежной зоне г. Находки); усиливается мотивация не только к изучаемой дисциплине, но к обучению в целом; что в конечном итоге формирует профессиональные компетенции.

Тематически природные, техногенные и обусловленные ими природно-техногенные ситуации, являясь объектом изучения в рассматриваемой дисциплине, и представляются разделом ЧС (чрезвычайные ситуации). Цель работы – показать возможности применения исследуемого направления обучения – практико-ориентированного обучения (ПОО) на практическом занятии, где примером послужила дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» (БЖД). Изучается процесс возникновения опасного природного явления – цунами – с разбором понятия, факторов, причин данного явления и пр.

Материалы и методы исследования

Материалами указанной статьи послужили исследования в данной области знаний, применены такие методы, как наблюдение, сравнение, анализ, обобщение, личный опыт.

Результаты исследования и их обсуждение

В Приморском крае наблюдается большое разнообразие природных особенностей, к примеру географических, геологических, климатических, сейсмических и гидрологических. С таким разнообразием особенностей отмечается 11 видов опасных природных процессов. Отметим проявления паводков и наводнений, лесных пожаров, ураганов, отрывов льда, сильных снегопадов, града, смерчей, засух, землетрясений, цунами. На территории края перечисленные явления проявляются с различной частотой и интенсивностью, соответственно проявляется и различный характер воздействия на ландшафты. Исследование данных явлений является крайне сложной и важной задачей для нормального функционирования как существующих производственных сооружений и сельскохозяйственных угодий, так и вновь возводимых объектов (в настоящее время крупным строящимся объектом в крае и в Дальневосточном регионе считается Находкинский завод минеральных удобрений – НЗМУ).

Одним из наиболее грозных стихийных явлений природы, наряду с землетрясением и наводнением, является цунами. Основной район зарождения цунами – Тихий океан. Цунамигенно и побережье Приморского края, соответственно подвергается воздействию волн цунами от возникающих землетрясений в Японском море. Опасны приморские регионы: побережье бухт Находка, Преображение, Валентин; заливы Уссурийский, Ольга, Владимир, Опричник, пос. Рудная Пристань. В XX в. установлено три случая цунами, которые нанесли значительный ущерб экономике Приморья: 1940, 1983, 1993 гг., наблюдался подъем уровня воды 4–5 м.

Японское слово цунами переводится как «волны в гавани» («цу» – гавань, «нами» – волна) – волны с определенным чередованием. В океане эти волны незаметны, высотой порядка 2 м. На шельфовой зоне высоты волн значительны, достигают высоты 10–50 м. Например, при извержении вулкана (что может являться причиной цунами) Кракатау в 1883 г. высота волны на берегу была 45 м. При землетрясении и последующей волне цунами в Юго-Восточной Азии

26 декабря 2004 г. (отнесенное к пяти самым сильным цунами с 1990 г.) высота достигала более 15 м, многие деревни были погребены.

Исследование опасных природных процессов показало, что цунами приводит к быстрым проявлениям таких процессов, как эрозия, абразия, наводнения, оползни, термокарст и др. Скорость проявления таких процессов может быть катастрофична, последствия для природных и антропогенных ландшафтов значительны. Главным критерием является то, что количественное изменение каких-либо параметров приводит к качественному скачку и нарушению равновесия в геосистемах. Хозяйственная деятельность и функционирование ландшафтов осложняются воздействием цунами.

Некоторые природные процессы имеют характер мегасобытий. Встречаемость мегацунами 1%, остальные 99% случаев цунами считаются локальными и региональными [3]. Отметим также, что цунами, как и другие явления (землетрясения, вулканизм, обвалы, оползни, лавины и др.), обладает свойством нелинейности и вызывает интерес во многих областях наук: математика, физика, экология и др.

Важным параметром цунами является высота волны на берегу, также степень разрушения прибрежных районов и масштаб наносимого ущерба. Очертания берегов океанов и морей очень сложны и многообразны, а наблюдаемые на побережьях континентов и островов высоты волн цунами в сильной степени зависят как от параметров источника, так и от особенностей рельефа дна и конфигурации береговой линии. Распределение высот цунами вдоль побережья от конкретного источника представляет большой интерес для цунамирайонирования и оценки цунамиопасности.

Многие опасные природные явления взаимосвязаны (синонимами считаются многоступенчатость, каскадность, пусковой механизм), при котором одно явление приводит к росту или скачку другого (других) явлений. В частности, цунами вызывает абразию морских берегов, приводя к более разрушительным последствиям. Абразию могут вызывать и штормовые нагоны с высотой 4–5 м. Отметим, что при штормовых нагонах захватывается поверхностная вода, цунами же имеет глубинный характер, при котором вовлекается в процесс вся толща воды, поэтому и отмечается катастрофический характер. Физика цунами такова: к берегу длина волны снижается, а высота соответственно растет, при приближении к берегу вся толща воды обрушивается на берег.

Отметим воздействие опасных природных явлений (в частности, землетрясение

и последующее цунами) на производственную инфраструктуру. Такое воздействие разрушительно для общества и производства. Примером служит японское землетрясение 2011 г., далее цунами и техногенная катастрофа Фукусимской АЭС.

Цунами, как один из опасных природных процессов, наносит большой ущерб не только в зоне зарождения, но и на достаточно удаленных районах по пути следования волн. Приведем пример чилийского землетрясения и последующего цунами 1960 г., которое пересекло Тихий океан за сутки, пройдя более 10000 км, ущерб от которого наблюдался во всех бухтах мира.

Цунами явление сложное и обусловлено сейсмическим риском, слагаемым компонентами: природная сейсмоопасность; техногенная надежность среды; возможность предупреждения о землетрясении; сейсмическая готовность населения и официальных органов власти [4]. Так как механизмы зарождения исследуемого процесса являются внутренними процессами земли, отнесем данный процесс к эндогенному процессу и естественному риску (от «эндо» – внутри). Не все подводные землетрясения приводят к цунами. Цунамигенным (т.е. порождающим волну катастрофической высоты) считается землетрясение с расположением очага от 10 до 60 км, с большой силой (> 7–8 шкалы Рихтера), волны цунами возникнут почти неизбежно. Землетрясение магнитудой 6 и менее не приведет к цунами.

Выделяемые причины: *землетрясения под морским дном* (99%, большинство землетрясений); *извержение вулканов* (извержения Кракатау в 1883 г.; вулкан на рифе Мейдзин 23 сентября 1952 г.; вулкан Безымянный 30 марта 1956 г.); *оползень* (бухта Литуйя, Аляска, 10 июля 1958 г.; Маркизские острова, Французская Полинезия 13 сентября 1999 г.; Паатуут, Западная Гренландия 21 ноября 2000 г.); *метеорит* (малоизученная причина цунами).

Волны, вызванные оползнями, возникают не только в морях и океанах, но и в реках и водохранилищах. Найдено описание цунами 1597 г. на реке Волга, инициированное сходом оползня. Существует и ледовый признак цунами: зимой может наблюдаться необычное движение льда, трещины в береговом льду, взброс воды у кромки льда.

В атомный век человек может подводными взрывами поднять высоту волны на 30 и более метров, назовем такую волну «ядерное цунами».

Существующая система предупреждений цунами в Тихом океане насчитывает 25 государств, в их числе и Россия. Дальневосточная служба предупреждений цуна-

ми межрегиональна и включает три службы в регионе: Камчатскую, Сахалинскую и Приморскую.

Развитая Камчатская служба более чем за 70-летний срок (с 1952 г.) накопила уникальный материал о проявлении этого опасного природного процесса на Курильских островах: детально изучены характеристики цунами, развита сеть донных регистраторов цунами, освоены телеметрические данные Службы предупреждения, разработана методика количественной оценки цунамиопасности [5].

Основой метода прогноза цунами считается сейсмика, основанная на разнице скорости распространения сейсмических волн в земной коре и скорости существования волн цунами в океане. Сейсмические волны докатываются к побережью быстрее от 50 до 80 раз, нежели волны цунами. Сейсмические службы, регистрируя землетрясение, определяют параметры землетрясения, возможность цунами, далее происходит передача данной информации в Центр морской гидрометеорологии Приморского УГМС. Объявляется тревога населению и организациям, сообщаются объекты, находящиеся в цунамигенной зоне и время добегания волны к пунктам Приморского побережья. Не существует стопроцентных методов прогноза землетрясений, а значит, и прогноз волн цунами к различным пунктам побережья Приморья, рассчитывается временем добега волн цунами.

Исследуем ПОО. Процесс проведения ПОО осуществляет рефлексию, проявляется с активизацией познания учащихся; происходящее осознание ценности знания вызывает мотивацию обучения, повышается значимость изучаемой темы и самой дисциплины в целом и др., формируются профессиональные компетенции, что позволяет решать современные задачи по подготовке специалистов. Практико-ориентированному обучению непосредственно на занятиях ОБЖ (БЖД) посвящены работы [6, 7]. Применяемые технологии в обучении при ПОО: интерактивные, контекстно-компетентностные, саморегулируемое обучение, технологии референтации.

Применим ПОО на примере одного занятия по блоку БЖД в ЧС на тему: «ЧС природного характера. Цунами». Организационно занятие состоит из следующих частей: первая часть теоретическая – подача

материала, представленного в статье, визуализация презентации и просмотр видеосюжетов (учебных фильмов); далее описание сценария развития цунами и расчет параметров, характеризующих цунами; в конце обсуждаются мероприятия, направленные на ликвидацию аварийного разлива. Лекционный материал также дополняется историческими фактами цунами, частота проявления и участки Дальнего Востока, где было проявление цунами. В практической части занятия решается задача по представленному ниже сценарию.

Представим описание сценария развития. 20 июня 2022 г. в 15:00 произошло землетрясение силой 8 баллов в северо-восточной части Японского моря в цунамигенной зоне вблизи побережья Японии. В результате образовалось цунами. В прибрежной зоне бухты Находка поселка Козьмино расположено СМНП «Козьмино» с резервуарным парком. Тип и количество опасного вещества: нефтепродукты – 350000 т. Усиленные антикоррозионным покрытием резервуары для нефтепродуктов оснащены устройствами, которые исключают проникновение таких факторов, как искра и открытое пламя, а также устройствами, препятствующими воздействию электростатического электричества и пр. Опирируем следующими данными в табл. 1.

Погодные условия благоприятные: июнь, инверсия, t воздуха 15 °С.

Максимально возможный объем разлива, согласно [8], составит 100% одного максимального объекта хранения и составляет 1000 м³. В результате воздействия цунами в 1-м резервуаре образовалась трещина. После отхода волны началось истечение нефтепродуктов из резервуара. Время готовности сил и средств, привлекаемых к ликвидации и оказанию помощи при возникновении ЧС на объекте с «Ч» +30 мин.

Определяем основные показатели для реагирования с момента сигнала о данных землетрясения: давление гидротока на резервуарный парк «Козьмино» на расстоянии S = 2 км от уреза воды; скорость, время и высоту распространения волны цунами; площадь возможной и фактической зоны разлива. Данные показатели определяют выбор вариантов эвакуации. Время определяет способ эвакуации населения.

Таблица 1

Необходимые данные

Магнитуда землетрясения, М, балл	Расстояние до берега, L, км	Средняя глубина океана, Н, м	Уклон берега, i
8	500	4000	0,001

Таблица 2

Рассчитанные показатели для реагирования с момента сигнала о данных землетрясения

Высота волны, h_0 , м	Скорость распространения волны, C , м/с	Время распространения волн цунами, T , с	Глубина гидропотока у уреза воды, $h_{ур}$, м	Скорость распространения гидравлического потока U , м/с
6	280	1786	9	8,3
Скорость распространения потока у уреза воды, $U_{ур}$, м/с	Соппротивление движению потока, n	Дальность распространения воды по берегу, S_k , км	Высота волны на различных расстояниях от берега, h , м	Давление потока, Кпа
9	0,016	8,5	6,9	82

Таблица 3

Рассчитанные показатели

Расчетный объем разлива, $F_{зр}$, м ²	Форма зоны разлива
10800	Большая ось $b_{зр}$ 234,58 м; Малая ось $a_{зр}$ 58,64 м

Расчет согласно [9], исходя из параметров легенды, сформируем в табл. 2.

По методикам, представленным в [10], произведем оценку последствий аварийного разлива нефтепродуктов в табл. 3. Статистические данные аварийно разлитых нефтепродуктов из резервуаров позволяют сделать выводы о существовании вероятности 20% выхода аварийного вещества за пределы обвалования [11].

Аварийное пятно загрязнения принимает форму в виде эллипса, большая полуось составляет 234,58 м, малая полуось составляет 58,64 м, за пределом обвалования направление истечения нефтепродуктов будет вниз по склону к резервуарам РВС № 100-101.

На территории резервуарного парка в момент аварии находится ремонтная группа из восьми человек, производящих ремонт резервуара РВС-1000 № 100. При падении в зону аварии они не пострадают и по средствам связи оповещают дежурно-диспетчерскую службу об аварии, смогут принять участие в локализации и ликвидации разлива нефтепродуктов.

В конце занятия обсуждаем итоги. Проверка теоретического материала сопровождается беседой; выявляем, что исследуемое явление наносит не только материальный ущерб (восстановление разрушенных зданий и сооружений, экономические потери от загрязнения, различного рода дополнительные и компенсационные затраты и пр.), но и значительный экологический ущерб в результате загрязнения прибрежной территории нефтепродуктами, отрицательного влияния на биоту, необратимых разрушений уникальных экосистем, изменение пригодности использования ландшафтов вследствие их загрязнения.

гический ущерб в результате загрязнения прибрежной территории нефтепродуктами, отрицательного влияния на биоту, необратимых разрушений уникальных экосистем, изменение пригодности использования ландшафтов вследствие их загрязнения.

Заключение

Показана применимость ПОО, позволяющая добиваться результативности учебного процесса. В ходе ПОО отметим, что студенты на лекционном занятии проявляют интерес к изучаемой теме: цунами и его воздействие на производственную инфраструктуру; на практическом занятии интерес подкрепляется расчетами параметров цунами с оценкой последствий аварийного разлива нефтепродуктов. Роль ПОО будет усиливаться в образовательном процессе.

Мероприятия, позволяющие снизить экологический и экономический ущерб от опасных природных процессов – научный прогноз и своевременное предупреждение от них. Планирование строительства опасных производственных объектов, к которым относится резервуарный парк, должно быть сопряжено с оценкой экологических последствий для прилегающей территории, к примеру приморского побережья, если возникнет обрушение (частичное или полное) при воздействии волн цунами. Множественность материала по исследуемому вопросу не позволяет в данной работе полностью раскрыть вопрос, авторы продолжают исследования.

Список литературы

1. Куликова В.В. Опыт применения практико-ориентированного обучения при изучении дисциплины «Основы безопасности жизнедеятельности» // Балтийский гуманитарный журнал. 2021. № 4. С. 117–120.
2. Куликова В.В., Власова Е.М. Интеграция дисциплин «Основы безопасности жизнедеятельности» и «История» // Азимут научных исследований: Педагогика и психология. 2021. Т. 10. № 3 (36). С. 166–169.
3. Гусяков В.К. Сильнейшие цунами мирового океана и проблема цунами-районирования морских побережий // Проблемы информатики. 2013. № 4. С. 36–46.
4. Викулин А.В. Сейсмичность. Вулканизм. Геодинамика: избранные труды. Петропавловск-Камчатский: Камчатский государственный университет им. Витуса Беринга, 2011. 407 с.
5. Шевченко Г.В., Ивельская Т.Н., Кайстренко В.М. Цунами на Курильских островах. Особенности проявления и меры по снижению риска (памяти жертв трагедии 5 ноября 1952 г. посвящается). Южно-Сахалинск: ФГБУН ИМГиГ ДВО РАН, 2012. 44 с.
6. Наумов Ю.А. Изучение эрозионных процессов на урбанизированных территориях в системе практико-ориентированного обучения студентов (на примере г. Находка Приморского края) // Карельский научный журнал. 2020. № 4. С. 36–38.
7. Наумов Ю.А. Изучение экстремальных воздействий морских штормов на урбанизированных берегах Приморского края в системе практико-ориентированного обучения студентов (на примере г. Находка Приморского края) // Карельский научный журнал. 2021. № 2 (35). Т. 10. С. 18–21.
8. Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 № 2451 «Об утверждении Правил организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории РФ, за исключением внутренних морских вод РФ и территориального моря РФ, а также о признании утратившими силу некоторых актов Правительства РФ». [Электронный ресурс]. URL: <https://tk-expert.ru/lib/165/> (дата обращения: 01.12.2022).
9. Курдюкова Е.А., Ени А.М. Опасные природные процессы: учебно-методический комплекс для студентов по специальности 330600 «Защита в чрезвычайных ситуациях». Тирасполь: Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, 2010. 176 с.
10. Рекомендации по обеспечению пожарной безопасности объектов нефтепродуктообеспечения, расположенных на селитебной территории. [Электронный ресурс]. URL: https://znaytovar.ru/gost/2/Rekomendacii_po_obespecheniyu_2.html (дата обращения: 01.12.2022).
11. Правила противопожарной безопасности в РФ от 16 сентября 2020 года № 1479 (с изменениями на 21 мая 2021 г.). [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565837297> (дата обращения: 01.12.2022).