

ПРЕДИСЛОВИЕ

Мир, в котором мы живём, меняется очень быстро. В былые времена люди могли не задумываться об отдалённых последствиях своих поступков, а теперь ситуация изменилась кардинально.

«Развитие мира идет по пути глобализации всех сфер международной жизни, которая отличается высоким динамизмом и взаимозависимостью событий. Между государствами обострились противоречия, связанные с неравномерностью развития в результате глобализационных процессов, углублением разрыва между уровнями благосостояния стран. Ценности и модели развития стали предметом глобальной конкуренции. Возросла уязвимость всех членов международного сообщества перед лицом новых вызовов и угроз».

Такова оценка состояния и развития мира и нашей страны в нем, данная в «Стратегии национальной безопасности РФ до 2020 г.».

Безопасность, в соответствии с фундаментальными положениями экологии, относится к базовым биологическим потребностям любого организма, наряду с такими, как воздух, вода и пища. Однако окружающий мир часто оказывает на человека негативное воздействие, сказывающееся на его здоровье и сроках жизни. Естественно нашей реакцией является защита себя, близких и окружающей среды от разрушительного воздействия разнообразных опасностей.

За последнее десятилетие из почти 25 млн. ушедших из жизни россиян около 3,5 млн. чел. (14%) погибли не от болезней, а от внешних причин, таких как убийства, самоубийства, отравления, несчастные случаи и т.п. Большая проблема заключается в принудительной смерти мужчин трудоспособного, а значит и репродуктивного возраста. Средняя продолжительность жизни мужчин в нашей стране составляет менее 60 лет, тогда как в Японии это 78 лет, а в США – 74 года. Важнейшая роль в этом процессе принадлежит разнообразным опасностям среды нашего обитания.

В 2011 г. в России вступили в силу новые федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) двухуровневой подготовки (бакалавров и магистров) по направлению 280700 «Техносферная безопасность» и примерная основная образовательная программа направления. Сформулированные в стандарте компетенции выпускников дают вузам значительную свободу в выборе дисциплин для формирования знаний и умений, необходимых подготавливаемым по этому направлению бакалаврам техники и технологий. При этом среди немногих базовых дисциплин естественнонаучного цикла, рекомендуемых стандартом, предусмотрена и дисциплина «Ноксология».

«Ноксология» - молодая наука и как отдельная область знаний начала формироваться на рубеже XX – XXI вв. Существуют различные мнения о задачах и предмете этой науки, высказываемые в печати и обсуждаемые на конференциях. Так, например, один из основоположников направления «Техносферная

безопасность» профессор МГТУ им. Н.Э. Баумана Сергей Викторович Белов, активно пропагандирующий эту дисциплину, считает, что «Ноксология» включает в себя полностью дисциплину «Безопасность жизнедеятельности» и всю сферу природозащитной деятельности. В своём учебнике С.В. Белов также констатирует, что «Ноксология» является составной частью «Экологии» и, в доказательство этого, приводит цитату из Марка Цицерона (106-43 гг. до н.э.) – *«Прежде всего каждому виду живых существ природа даровала стремление защищаться, защитить свою жизнь».*

Появление и развитие науки «Ноксология» в очередной раз демонстрирует справедливость утверждения одного из главных участников становления заповедного дела в СССР и формирования современного облика науки «Экология» выдающегося советского учёного зоолога Николая Фёдоровича Реймерса (1931-1993), утверждавшего следующее: *«Каждая наука – дитя нужды. Она выполняет социальный заказ, а затем приобретает учение».*

Дисциплина «Ноксология» ушла от своей точки отсчета пока не очень далеко, современные очертания она приобрела в 2006 - 2010 гг. Идёт этап её активного формирования, первого апробирования в вузах страны, адаптации преподавателей и студентов вузов к ней.

Анализ программ преподавания ноксологии, подготовленных в вузах и «выложенных» в Интернете, свидетельствует о восприятии этой науки преимущественно с природоохранной точки зрения, что, по мнению авторов данного издания, верно лишь отчасти. Наука «Ноксология» нацелена на решение значительно более широкого спектра теоретических и прикладных задач современности. В настоящее время наиболее принятым определением является следующее: **ноксология** (греч. *ноксо* – опасность) – наука об опасностях окружающего материального мира Вселенной.

Дисциплина «Ноксология» в МГТУ ГА базируется на изучении другой базовой дисциплины естественнонаучного цикла – дисциплины «Экология». Предполагается, что в результате освоения дисциплины у студента должны быть заложены мотивационные, теоретические, деятельные основы базовой профессионально-ориентированной ноксологической компетентности в области обеспечения техносферной безопасности.

Целью освоения учебной дисциплины «**Ноксология**», базовой части математического и естественно-научного цикла, является получение знаний, умений и владений, которые формируют у обучающегося компетенции, предусмотренные ФГОС ВПО по направлению подготовки 280700 «Техносферная безопасность». Это такие компетенции как:

общекультурные:

- владение культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы **безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и**

деятельности (ОК-7¹);

профессиональные:

организационно-управленческие:

- способность пропагандировать цели и задачи **обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере (ПК-11)**;

экспертно-надзорные и инспекционно-аудиторские:

- способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, **составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15)**;

- способность **анализировать механизм воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания** с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов **(ПК-16)**;

научно-исследовательские:

- способность **ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности (ПК-19)**.

В результате изучения дисциплины "Ноксология" студент должен:

знать:

- основные источники опасностей материального мира, их влияние на человека и природу;
- виды и критерии оценки опасностей;

уметь:

- идентифицировать опасности, оценивать поля опасностей и показатели их негативного воздействия;

владеть:

- понятийно-терминологическим аппаратом в сфере ноксологии;
- способностью описывать поле опасностей для достижения состояния безопасности человека, техносферы и природы.

Следует отметить, что одним из основных источников самых разнообразных опасностей на протяжении всей истории человечества вплоть до наших дней была и неопределённо долгое время ещё будет оставаться любая **война** – *конфликт между политическими образованиями – государствами, племенами, политическими группировками и т. д., происходящий в форме вооружённого*

¹ Нумерация компетенций приведена в соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки 280700 – "Техносферная безопасность" квалификация (степень) бакалавр [приказ Минобрнауки России № 723 от 14.12.2009 г.].

противоборства, военных (боевых) действий между их вооружёнными силами. В данном учебном пособии проблемы (опасности), сопровождающие войны сознательно исключены из рассмотрения, так как это не предусмотрено соответствующим Федеральным стандартом.

Учебное пособие подготовлено преподавателями Московского государственного технического университета гражданской авиации и Московского государственного университета инженерной экологии. Является результатом обобщения авторами своего тридцатилетнего опыта преподавания дисциплин «Экология», «Промышленная экология», «Охрана труда», «Безопасность жизнедеятельности» с привлечением богатого опыта преподавания дисциплин «Безопасность полётов» и «Авиационная безопасность» профессорско-преподавательского состава кафедры «Безопасность полётов и жизнедеятельности» МГТУ ГА.

Для лучшего усвоения и закрепления материала в конце каждой главы даны контрольные вопросы и задания.

Порекомендовать студентам для изучения ноксологии какие-либо 1-2 основных издания пока невозможно. В конце данного пособия приведен список литературных источников, использованных при подготовке рукописи.

Авторы выражают благодарность рецензентам и коллегам, высказавшим ценные замечания, советы и предложения.

Авторы будут признательны всем, кто сочтёт целесообразным высказать мнения, пожелания и предложения по содержанию учебного пособия, с интересом примут и учтут любые предложения коллег и студентов по улучшению книги.

Глава 1. НОКСОЛОГИЯ КАК НАУКА (Введение)

Тысячелетия истории человечества связаны с существованием в условиях разнообразных опасностей различного типа, прежде всего природных опасностей, традиционно называвшихся стихийными бедствиями (лесные пожары, ураганы, наводнения, землетрясения, засухи). Они уносили тысячи жизней людей, наносили им огромный экономических ущерб, мгновенно разрушали созданное годами и даже веками. Многие бедствия оказали заметное влияние на ход цивилизации. В наши дни это в значительной мере выражено в стремительной урбанизации² территорий.

За последние сотни лет к природным добавились техногенные опасности – аварии на инженерных коммуникациях, взрывы, обрушения и пожары в зданиях и сооружениях. При этом некоторые из них – например, связанные с авариями на особо опасных объектах (атомные электростанции, гидросооружения, химические комбинаты, склады оружия и т.п.) – могут нанести не просто значительный прямой, но и ещё бóльший косвенный ущерб, а также вызвать глобальный катаклизм³. Сегодня по своему суммарному ущербу они стали сопоставимы с потерями от стихии.

Наиболее трагической стороной катастроф, обусловленных опасностями современного мира, является массовая гибель людей. По количеству жертв они порой превосходят даже войны. К числу наиболее «резонансных» проявлений опасностей наших дней относятся авиационные катастрофы, а также террористические акты. К сожалению, современный человек настолько свыкается с повседневными опасностями, сопровождающими его на каждом шагу, что часто не реагирует на них, игнорирует меры предосторожности.

Многие опасности, реализованные в виде катастроф, связаны с появлением условий для проявления других опасностей, обуславливающих иные разрушительные явления. Так природный катаклизм может привести к аварии в техносфере (события на АЭС Фукусима в Японии в марте 2011 г. после крупного землетрясения и цунами), а инцидент на производстве (на транспорте) – послужить началом природного стихийного бедствия (глобальное изменение климата планеты из-за техногенного выброса парниковых газов).

Сложившаяся веками практика противодействия чрезвычайным ситуациям и преодоления их разрушительных результатов уже недостаточна, она перестала устраивать общество, которому необходима комплексная система обеспечения безопасности жизни и деятельности человека. Без принятия экстренных и энергичных мер в борьбе за предотвращение реализации всевозможных опасностей в виде аварий и катастроф ни одна страна и даже всё человечество в целом не смогут добиться длительного устойчивого развития.

² Урбанизация (франц. *urbanisation*, от лат. *urbanus* – городской, *urbs* – город) – процесс образования, роста городских поселений и повышения роли городов в жизни общества.

³ Катаклизм (др.-греч. *Κατακλισμός* – наводнение, потоп): в наиболее общем смысле – любой разрушительный переворот в природе или обществе.

1.1. Эволюция опасностей (историческая справка)

В первобытные времена человек был наедине с силами природы. В упорной и постоянной борьбе с экстремальными факторами среды своего обитания (пожары, наводнения, ураганы и прочие бедствия) он отстаивал свое право на жизнь, на безопасность.

Трудности и беды, порождённые природой, сопровождали человека все десятки тысячелетий его существования, что отражено в многочисленных легендах, преданиях и мифах древних народов Земли.

Одна из наиболее известных историй изложена в Библии – это Всемирный потоп. Насколько точны излагаемые сведения об этом наводнении, можно спорить, но сомневаться в том, что подобные катастрофические события имели место в истории человечества, не приходится. Сегодня **наводнения** угрожают почти трём четвертям земной поверхности. По данным ЮНЕСКО в XX в. погибло 9 млн. человек.

В ноябре 1755 г. в 100 км к западу от столицы Португалии Лиссабона произошло подводное **землетрясение**, разрушившее более 500 улиц и 5 тыс. домов. Затем вспыхнул **пожар**, поглотивший несколько монастырей и 9 тыс. домов, а потом трижды на город обрушивались волны **цунами**. Количество жертв этого бедствия по разным оценкам достигло 50 - 60 тыс. человек.

Издrevле люди селились вокруг вулканов, ибо почва, удобренная изверженным пеплом, всегда отличалась хорошим плодородием. В августе 79 г. нашей эры неожиданное мощное **извержение вулкана Везувий** привело к тому, что расположенный вблизи древний римский город Помпеи был засыпан слоем горячего вулканического пепла и погиб. Этот случай послужил основой сюжета знаменитой картины Карла Брюллова «Последний день Помпеи». Извержение в 1669 г. вулкана Этна на острове Сицилия (наиболее высокий действующий в настоящее время вулкан в Европе, его высота – 3329 м) разрушило 50 городов, 300 селений, унесло жизни 100 тыс. человек.

Мощной **метеоритной бомбардировке** Земля подвергалась постоянно на протяжении всей своей геологической истории. Сейчас ежегодно на неё падает 150 т. метеоритов. Космические путники, попадающие на нашу планету, имеют размеры от горошин до огромных глыб, и не всегда встреча протекает относительно спокойно. Тем не менее, подсчёты вероятности столкновений с метеоритами показали, что нам каждые 3 тыс. лет грозит встреча с 60-метровым объектом, каждые 300 тыс. лет – с километровой глыбой, а каждые 100 млн. лет – с 10- километровым гигантом. Одно из самых известных столкновений планеты с "пришельцем" из космоса, произошедшее в июне 1908 г., носит название «Тунгусский метеорит» (бассейн реки Подкаменная Тунгуска, Красноярский край). При этом происходили события, напоминавшие явления, сопровождающие падения метеоритов, но отличавшиеся огромными масштабами.

Дошедшие до нашего времени памятники письменной культуры свидетельствуют, что, например, по мнению ацтеков, Земля будет существовать пять эр, и каждая из них закончится катастрофой, а именно:

- первая эра, называвшаяся «Солнце воды», когда жили люди-гиганты, завершилась потопом;
- вторая – «Солнце земли» – землетрясением;
- третья – «Солнце ветра» – связана с погубившим людей ураганом;
- четвертая – «Солнце огня» – привела к всеобщему пожару на планете;
- пятая эра будет последней и закончится гибелью Земли и Солнца.

Страдания людей от различных бед не прекратились до наших дней. К сожалению, развитие человечества не сделало жизнь беззаботной, наоборот появились новые опасности, и число их постоянно увеличивается. Одной из причин этого является чрезвычайная сложность связей и взаимозависимость явлений, объединяющих человека и окружающий его мир. Взаимосвязь всего существующего давно подмечена выдающимися мыслителями. Так, наш соотечественник известный русский учёный Александр Леонидович Чижевский (1887 – 1964) считал: «... *Жизнь всей Земли, взятой в целом с её атмо-, гидро-, лито- и биосферой, следует рассматривать как жизнь одного общего организма*». Созвучные мысли высказывал и Владимир Иванович Вернадский (1863 – 1945). Ему принадлежат мысли о том, что разнообразие, порождённое жизнью и смертью, передается в психологическую сферу, создаёт искусство, науку, литературу, философию.

Существует тесная взаимосвязь между состоянием окружающей среды, созданной человеком, техносферой и наличием разнообразных опасностей, прямо или косвенно приводящих к катастрофическим для человека ситуациям. Знаменитому русскому математику Владимиру Игоревичу Арнольду (1937 – 2010) принадлежит определение катастроф, как скачкообразных изменений в системе, возникающих в виде её внезапного ответа на плавное изменение внешних условий, или иными словами катастрофа является следствием «изменения внешних условий».

В соответствии с глобальной картиной взаимодействия живой и неживой природы, жизни и смерти, идиллии и катастроф (сформированной трудами А.Л. Чижевского) на человека, а также на компоненты всемирно-исторического процесса оказывают влияние солнечная и космическая активность. В частности, на развитие цивилизации и формирование социально-политического облика человеческого общества наших дней оказали влияние разнообразные (по характеру и по масштабам) катастрофические ситуации в истории человечества.

Большинство основных событий в истории были так или иначе связаны с войнами, эпидемиями, пожарами, землетрясениями и т.п. Под влиянием угрозы этих опаснейших событий образовывались города, государства, союзы или под их воздействием они преобразовывались, а зачастую гибли. Русский историк Василий Осипович Ключевский (1841 – 1911) причины зарождения городов

(огораживания территорий) видел в угрозах внешних опасностей – набегах завоевателей, особенности архитектуры и строительства связывал с необходимостью защиты от врагов и пожаров, выбор мест поселения объяснял преимуществами для защиты людей ближайших рек, гор, лесов.

Аналогично влияние потенциальных опасностей и на формирование государств, которые, прежде всего, являлись средством противостояния соответствующим опасным факторам окружающего мира, ибо вместе гораздо легче противостоять потенциальным катастрофам, легче преодолевать трудности и лишения. Этот принцип действует и в наше время. Страны стремятся к объединению, интеграции, тесному взаимодействию для защиты и смягчения воздействия геополитических, военных, экономических, экологических, технологических и прочих опасностей современного мира.

Множество катастроф известно и в истории России, значительное число которых произошло в Москве. Особенно много и жестоко наша столица страдала от пожаров. Перечислим лишь некоторую, наиболее заметную часть.

1331 г. Сгорел Кремль – по существу вся Москва тех лет.

1335 г. В новгородской летописи отмечено, что «... *погорел город Москва, Вологда, Витебск и Юрьев Немецкий весь погорел*».

1337 г. В великом пожаре сгорели 18 церквей (ущерб тогда определяли по числу пострадавших храмов, а следовательно, церковных приходов). Потом сразу начался ливень, вызвавший наводнение и несгоревшее погибло в воде.

1365 г. Летом стояла сильная жара и однажды у деревянной церкви Всех Святых (близ современного храма Христа Спасителя) вспыхнул пожар и всего за два часа «*погорел Посад весь, и Кремль, и Замоскворечье*» – словом весь город. Этот пожар отмечен в летописях как самый жестокий из всех предыдущих.

1385 г. Москва сожжена войском хана Тохтамыша дотла.

1445 г. Летом – пожар в Кремле, где прятались беженцы от нового татарского нашествия. Погибли тысячи людей, во многих местах обрушились белокаменные стены. Осенью – землетрясение.

1470 г. Очередной великий пожар – от Москвы осталось всего три двора.

1525 г. Чудовищная засуха, голод.

1570 г. Засуха, неурожай, голод, началась эпидемия (болезнь не известна). Царь Иван Грозный учредил карантинные посты.

1595 г. Сгорел весь Китай-город.

1629 г. Ураган, ливень, сильнейшая гроза – с многих церквей сорваны главы и кресты, смыты многие постройки.

1701 г. Страшный пожар в Кремле. После пожара Петр I ужесточил свой прежний указ: "*на погорелых местах строить только дома из камня или глиняные мазанки*".

1771 г. Эпидемия чумы. «Моровая язва» свирепствовала три года, погибло 40% населения Москвы. В сентябре вспыхнуло восстание – Чумной бунт, которое подавлялось войсками.

1812 г. После вступления в город Великой армии Наполеона Москва была сожжена, уничтожено две трети города.

1904 г. Ураган и несколько смерчей. Возникли пожары, несколько пригородных поселений уничтожены полностью.

1972 г. Жаркое, засушливое лето. Торфяные пожары, Москву на несколько дней заволокло дымом.

1977 г. Мощный пожар в гостинице «Россия», 42 человека погибло, 52 госпитализировано с переломами и тяжёлыми удушьями.

На примере только одного города очевидно как неуверенно мог чувствовать себя человек в условиях бесчисленных угроз его жизни, его беспомощность перед стихийными явлениями в природе.

По мере хода истории жизнь становилась цивилизованной, но безопасной она не стала и в наши дни. Одним из подтверждений этого являются события лета 2010 г., когда средняя температура в Московской области ежедневно превышала 30 °С в течение двух месяцев подряд. Вспыхнули пожары на ранее (в конце XX в.) осушенных торфяниках, Москву и значительную часть области заволокло густым дымом. Люди ходили по улицам в масках-респираторах и, при возможности, уезжали с семьями в другие регионы. Справиться с бедой удалось, в значительной мере, после того, как к тушению пожаров были привлечены специальные воинские подразделения – «трубопроводные» войска – специализирующиеся в подготовке к тушению массовых пожаров в случае возможного применения ядерного оружия массового поражения.

Чуть менее жаркое лето повторилось в 2011 г.

Преимущественно опасности связаны с эволюцией жизни на планете, уровнем развития производительных сил и производственных отношений. Как известно из курса дисциплины «Экология», в XXI в. для развивающихся стран наиболее явными опасностями (факторами, лимитирующими их развитие) являются голод и болезни, проблемы, порождаемые демографическими особенностями развития таких государств. Тогда как для наиболее развитых стран – это глобальный экологический кризис, техногенные аварии, угроза ядерного конфликта, способного привести к «ядерной зиме» на Земле.

1.2. Техногенные аварии и катастрофы, проблемы на транспорте

Долгая жизнь человека в природных условиях, изобилующих катастрофическими явлениями, научила его приспосабливаться к наличию опасностей и успешно защищаться от многих из них. Со временем он так усовершенствовал свою хозяйственную и научно-техническую деятельность, что эта деятельность превратилась в угрозу уже для самой природы.

Природные опасности в последние века дополнились техногенными, связанными с деятельностью самого человека.

Так, в конце 1837 г. было открыто однопутное железнодорожное движение на участке Петербург – Царское село – Павловск, долгое время носившее имя "чугунка". Это была первая железная дорога в России (и шестая в мире), открывшая эру механического транспорта в нашей стране.

Однако всего через три года на ней произошла **первая железнодорожная катастрофа**. Подвыпивший машинист проскочил остановку-разъезд у Средней Рогатки, предназначенную для пропуска встречного состава, и На 8-й версте от Питера поезда (их поначалу называли «обозами») столкнулись и несколько десятков пассажиров погибло.

В 1876-1885-е гг. русский военно-морской, контр-адмирал Александр Фёдорович Можайский (1825 – 1890) построил первый в мире самолёт, отделившийся во время испытаний от земли с человеком на борту. Однако стать официально признанным создателем первого самолёта ему не позволила авария при посадке.

Первые управляемые полёты человека на аппарате тяжелее воздуха с двигателем, за которыми в большинстве стран мира признаётся приоритет изобретения и постройки первого в мире аэроплана, совершили два американца – братья Уилбур (1867 - 1912) и Орвил (1871 - 1948) Райт 17 декабря 1903 г., ещё только через 20 лет после полёта А.Ф. Можайского.

Весной 1912 г. начал коммерческую эксплуатацию сверхсовременный по тем временам атлантический лайнер «Титаник». Он был самым большим судном в мире (11 палуб, длина 268 м, ширина 28 м, осадка 10,5 м, вместимость до 900 членов экипажа и до 3 500 пассажиров) и даже при затоплении 2-х любых водонепроницаемых отсеков должен был остаться на плаву. Однако в ночь с 11 на 12 апреля огромный пароход не смог уклониться от замеченного командой айсберга, подводный выступ которого вспорол обшивку правого борта почти на 100 м. Через два с половиной часа «плавучий дворец» скрылся под водой, а ещё через два часа началось спасение уцелевших. Всего их оказалось 703 из 2207, ушедших в рейс.

Проблема опасности полётов в воздухе была очевидна человеку ещё до первых полётов летательных аппаратов (ЛА), как аэростатических (аэростаты, дирижабли), так и аэродинамических (самолёты, вертолёты). Однако потребность общества в быстрых и дальних перевозках объективно вела не только к увеличению их объёма, но и постоянно изменяла как размеры (в том числе и массу), так и скорость движения (полёта) транспортных средств (воздушных судов). Всё это неуклонно увеличивало опасность перевозки пассажиров и грузов. Так, каждый этап развития авиации (переход от аэростатических к аэродинамическим ЛА, от ВС с поршневыми двигателями к реактивным ЛА, и, наконец, к сверхзвуковым ЛА) был связан с очередным значительным усугублением проблем опасности воздушного транспорта и требовал новых подходов к обеспечению безопасности полётов.

Авиация справедливо стала одним из символов XX века. Однако авиация же, благодаря способности быстро перемещать человека на огромные расстояния, стала желанной целью преступников при стремлении совершить различ-

ные противоправные действия. Так, впервые в Перу в 1931 г. контрреволюционеры угоняют самолет, он им нужен для разбрасывания листовок.

Постепенно гражданская авиация (ГА) становится очень привлекательной для различного рода террористов, количество актов незаконного вмешательства (АНВ) в деятельность ГА растёт.

Первый официально учтённый в СССР АНВ датируется 1958 годом, при котором два преступника "неудачно" попытались захватить самолёт АН-2 в аэропорту Нижние Кресты (Якутия). Обошлось без жертв. Вторая попытка захвата имела место в Ашхабаде в 1961 г. – она была тоже "неудачной" и также обошлось без жертв. Однако во время третьей попытки в 1969 г. был убит бортмеханик, оказавший сопротивление 3-м преступникам.

Широкий резонанс в СССР получил захват и угон в Турцию самолёта АН-24, совершённый в 1970 г. литовцами отцом и сыном Бразинскас, которые убили бортпроводника Надежду Курченко и ранили ещё 3-х человек.

Постепенное возрастание в нашей стране количества и тяжести АНВ, имевших место за последние полвека, по данным эксперта в области авиационной безопасности Александра Николаевича Бочкарева, характеризуется показателями, приведёнными в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Динамика изменения отечественных показателей количества и качества АНВ

Показатель	Количество, шт.		
	За 32 года (1958 – 1989)	За 8 лет (1990 – 1998)	За 10 лет (1999 – 2008)
Актов незаконного вмешательства (всего)	311	1607	1688
Захватов и угонов воздушных судов	11	20	5
Попыток захвата	37	45	2
Нападений на земле с захватом заложников	1	28	0
Общее количество преступников	103	122	*
из них: - убито	32	17	*
- ранено	33	16	*

* Данные не опубликованы.

Апогеем участвовавших в конце XX в. случаев разных террористических актов с участием ГА стала произошедшая 11 сентября 2001 г. в США серия из четырёх скоординированных самоубийственных террористических атак. Утром того дня группа террористов, имеющих отношение к «Аль-Каиде», разделившись на четыре группы, захватили четыре рейсовых пассажирских авиалайнера. Каждая группа имела как минимум одного члена, специально прошедшего начальную лётную подготовку.

Захватчики направили два из этих лайнеров в башни Всемирного торгового центра (южная часть Манхеттена, Нью-Йорк), один врезался в башню ВТЦ-1

(северную), а другой – в башню ВТЦ-2 (южную). Обе башни обрушились, вызвав серьёзные разрушения прилегающих строений. Третий самолёт был направлен в здание Пентагона, расположенного недалеко от Вашингтона. Пассажиры и команда четвёртого авиалайнера помешали террористам, и самолёт упал в поле около города Шенксвилл (штат Пенсильвания).

Помимо 19 террористов в результате атак погибло 2977 человек, ещё 24 пропало без вести. Большинство погибших были гражданскими лицами.

Стремление разрешить противоречия между человеком и природой обуславливает значительное количество научных теоретических и практических мероприятий, разрабатываемых уже более 50 лет, однако положительные результаты такого поиска пока явно отстают от роста отрицательных проявлений названных противоречий. Пример анализа ЧС по признаку их распространения по территории РФ приведён на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Распределение количества ЧС по федеральным округам РФ в 2011 г.

Сегодня признано, что источником опасности для всего живого на Земле, а значит и для самого человека, стала созданная человеком техносфера. Происходящие в ней аварии и катастрофы ведут не только к человеческим жертвам, но и к резко негативному воздействию на окружающий мир, к деградации природы, которая, в свою очередь, может вызвать необратимые генетические изменения у людей. Иными словами, между природой, создавшей человека, и ею самой существуют и быстро обостряются серьёзные противоречия, что стало одной из главных мировых проблем.

В наши дни причиной основного числа опасностей окружающего мира является сам человек. Не случайно ещё в 1986 г. Международная организация

гражданской авиации ИКАО признала, что каждые три из четырех авиационных происшествий являются результатом сбоев в работоспособности человека.

1.3. Предмет и задачи ноксологии

Общей *целью* изучения дисциплины «Ноксология» в МГТУ ГА студентами, обучающимися по направлению подготовки 280700 «Техносферная безопасность», является формирование, углубление и развитие первоначальных знаний о системе обеспечения безопасности в условиях воздействия негативных факторов окружающего мира, а также формирование навыков практического использования знаний в области обеспечения безопасности при осуществлении будущими бакалаврами техники и технологии организационно-управленческой и эксплуатационной профессиональной деятельности в организациях гражданской авиации Российской Федерации.

Основным *объектом* изучения в ноксологии является совокупность живых организмов, взаимодействующих между собой и окружающей их средой так, что возникает и (или) реализуется возможность ущерба здоровью и жизни организмов, либо нарушения целостности окружающей их среды.

Предметом изучения в ноксологии является ноксосфера – сфера опасностей для живых организмов и, прежде всего, для человека.

По современным представлениям *задачами* ноксологии являются:

- изучение общих правил формирования опасностей в современном мире и условий их негативного воздействия на человека и (или) на природу;
- выявление источников и зон потенциального влияния опасностей;
- формирование критериев и методов оценки опасностей;
- разработка базисных основ качественного и количественного анализа источников опасности;
- исследование потенциальных возможностей, общих путей и методов защиты человека и природы от опасностей;
- разработка общих направлений сохранения среды обитания человека, защиты окружающей среды, восстановления нарушенных природных систем, подвергшихся воздействию опасностей современного мира.

Контрольные вопросы и задания

1. *Виды проявления опасностей.*
2. *Влияние опасностей на ход исторических событий в нашей стране и в мире.*
3. *Как происходило изменение количества и вида опасностей по мере формирования техносферы?*
4. *Что является одним из новых источников опасности для всего живого в современной биосфере?*
5. *С какой целью дисциплина «Ноксология» изучается в МГТУ ГА?*
6. *Сопоставьте объект и предмет изучения «Ноксологии», что является частью другого?*
7. *Какие задачи решает наука «Ноксология»?*