

**Проект**

**КОНЦЕПЦИЯ**  
**развития Инженерной Геологии и Инженерных Изысканий**  
**в Российской Федерации на период до 2030 года**

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **Цель и структура Концепции.**

### **Основные понятия и термины.**

Предлагаемая Концепция призвана показать необходимость трансформации Инженерной Геологии как науки и практики в области рационального использования и охраны геологической среды на ближайшие 5 – 10 лет. Концепция призвана служить долгосрочной методологической базой для развития Инженерной Геологии и превращения её практических приложений в стройную систему инженерных изысканий, обеспечивающую все направления хозяйственно-строительной деятельности государства на всех уровнях необходимой инженерно-геологической информацией. Концепция должна быть увязана с общей концепцией развития России на соответствующий период.

Исходя из анализа сложившейся ситуации, в Концепции формулируется определённый набор целей, реализация которых может быть достигнута:

- развитием образования и науки, как важнейших составляющих интеллектуального потенциала Инженерной Геологии и её основных разделов – грунтоведения, инженерной геодинамики, региональной инженерной геологии и институциональной инженерной геологии;
- модернизацией технических средств и технологий получения, обработки и актуализации геопространственной информации;
- насыщением нормативно-методических документов интеллектуальной составляющей, их адаптацией к международному опыту управления и регулирования инженерных изысканий;
- осуществлением институциональных преобразований в области инженерно-геологических исследований на базе развития отраслевых изыскательских организаций;

- созданием принципиально новой системы управления изыскательской деятельностью, основанной на повышении роли саморегулирования в обеспечении качества инженерных изысканий;
- повышением актуальности и доступности для всех потребителей геопространственной информации, сокращением её стоимости путем создания и придания особого статуса государственным фондам инженерных изысканий как важнейшего информационного ресурса управления развитием территорий, природными ресурсами, обеспечения жизни и здоровья человека, животного и растительного мира.

В соответствии с заявленными целями структура концепции представлена следующими разделами:

- ✚ понятийно-терминологической базой, связанной с необходимыми разделами знаний о природе и обществе;
- ✚ анализом современного состояния Инженерной геологии, её научных и практических разделов;
- ✚ определением сценариев развития и формулировкой соответствующих задач;
- ✚ рекомендациями пошагового выполнения поставленных задач («дорожная карта»);
- ✚ анализом ресурсов, необходимых для решения поставленных задач;
- ✚ определением временного регламента для достижения заявленных целей;
- ✚ .....

### **Основные понятия и термины, использованные для разработки Концепции.**

**Инженерная геология.** Наука геологического содержания, глобальным объектом исследований которой является геологическая среда (геотоп, биотоп,

техносфера) постиндустриального общества, рассматриваемая системно и исторически с позиций её рационального использования и охраны в задачах разнообразного хозяйственно-строительного использования различных участков суши и акваторий.

**Геологическая среда.** Понятие, отражающее базовое восприятие обществом в целом и профессиональным сообществом в частности особенностей взаимодействия современной человеческой цивилизации с минеральным миром, с его организацией на всех таксономических уровнях (планетарный, региональный, локальный). На уровне архетипа связано с моделью оболочечного строения Земли (земная кора, мантия, ядро), в которой рассматривается противопоставление человеческой цивилизации и окружающей природы. Терминологически может адекватно использоваться в научных исследованиях и практических приложениях, связанных со строительством различных зданий и сооружений, планированием освоения земной поверхности и подземного пространства различных территорий.

**Инженерно-геологические исследования.** Научно-производственная деятельность, направленная на изучение многообразия инженерно-геологических условий, закономерностей их формирования и пространственно-временного изменения под воздействием природных и антропогенных факторов.

**Инженерно-геологические условия.** Геопространственная информация о составе и свойствах геологической среды, необходимая и достаточная для планирования и выбора размещения различных сооружений, их проектирования, строительства и эксплуатации, а также необходимая для других видов хозяйственного использования территорий и акваторий.

**Инженерно-геологические изыскания.** Область научно-производственной деятельности в сфере получения, обработки, хранения и актуализации геопространственной информации о составе и свойствах геологической среды, основанная на последовательном выполнении архивных, полевых и лабораторных исследований и на многовариантном моделировании

взаимодействий инженерных сооружений с геологической средой. Являются ведущей частью процесса получения и использования информации, необходимой и достаточной для разработки проектов, строительства и эксплуатации различных зданий и сооружений.

**Инженерные изыскания.** Представляют собой процесс получения, анализа, синтеза, представления, хранения и актуализации геопространственной информации, востребованной в ходе строительной и иной хозяйственной деятельности. В организационном отношении являются системой взаимосвязанных, взаимозависимых и взаимообусловленных элементов: объектов управления, органов управления, информационного пространства, информационного ресурса, обеспечивающих строительный процесс от замысла объекта до его эксплуатации, капитального ремонта или утилизации.

**Геопространственная информация.** Комплекс сведений о пространственно - временном положении физических, химических, технических и иных свойств компонентов природно - техногенной среды (ПТС) в составе геотопа (атмосфера, гидросфера, литосфера), биотопа (растительный и животный мир, микробы) и техносферы (здания и сооружения), позволяющий прогнозировать изменения ПТС в результате её взаимодействия со зданиями и сооружениями или под воздействием инженерных работ.

**Развитие.** Структурно-технологические изменения в деятельности, сопровождаемые упорядочением связей, накоплением информации, возникновением новых структур, их усложнением и подключением к хозяйственной деятельности в рамках определённых программ развития на всех уровнях государственного управления и международной кооперации.

**Информационный ресурс.** Система навыков, умений и знаний, полученная в результате анализа и синтеза геопространственной информации, оформленная в виде законов, принципов, регламентов, правил, норм, учебной и научной литературы.

**Объекты управления.** Юридические и физические лица, комплексы технологических процессов, задействованные в сфере инженерных изысканий.

**Органы управления.** Государственные и саморегулируемые структуры, осуществляющие управляющее воздействие на объекты управления.

**Реальный масштаб времени.** Временной интервал, в течение которого обеспечивается получение и последующие действия над геопространственной информацией с сохранением ее основных свойств.

**Результат (цель) инженерных изысканий.** Геопространственная информация, обладающая основными (обобщенными) свойствами: полнотой, точностью, достоверностью, возможностью оперативного использования в различных областях хозяйственной деятельности.

## **I. Связь глобальной модели развития общества с Инженерной геологией и системой инженерных изысканий**

Концепция исходит из наличия объективных (естественных) законов и организационных принципов, определяющих выделение различных областей человеческой деятельности на базе научных исследований и практических приложений научного знания, в том числе, направленных на обеспечение безопасности, комфорта и эстетических норм для различных хозяйственных объектов, взаимодействующих с геологической средой. В этом отношении Концепция призвана показать пути оптимизации востребованных материальных и интеллектуальных ресурсов, необходимых для развития Инженерной Геологии и её практических приложений.

Геологические знания, в том числе Инженерная геология как составная часть этих знаний, тесно связана с проблемой природных ресурсов, необходимых для существования и развития общества. Это различные полезные ископаемые (минеральные руды, вода, нефть, газ) и планетарные пространственные ресурсы - земная поверхность и земные недра. Любые изменения в отношениях человека к распределению и использованию данных ресурсов непосредственно сказываются на всех науках о Земле, связанных с их

изучением, характеристикой и оценкой, и в большей степени на практиках и технологиях, вытекающих из научных достижений. Постиндустриальный период, начавшийся в середине прошлого века, подтверждает высказанное предположение. Если принять точку зрения русского советского экономиста А. Д. Кондратьева (1892-1938) о циклическом и волнообразном развитии экономической составляющей человеческой цивилизации, то на рубеже XX и XXI веков экономическая жизнь стала скорее напоминать разнонаправленную «рябь» с волнами различной амплитуды и периодов. Общество с трудом приспосабливается к «ужимкам и прыжкам» экономических изменений, часто имеющим спекулятивный и искусственный характер. Особенно это характерно для переходных экономик, типа российской, не завершившим цикл индустриального развития на своей территории. Неосвоенные минеральные и пространственные ресурсы России периодически «будоражат» мировое сообщество и определяют характер дискуссии о путях освоения таких ресурсов. В этом отношении востребованность всех наук о Земле, в том числе и Инженерной Геологии в России, имеет чёткую и ясную перспективу развития. Современное кризисное положение этих наук скорее является болезнью роста и следствием неурегулированности отношений бурного развития техники и технологий и общественно-правовых институтов, включая науку, образование и организационно-технические формы деятельности, связанные с освоением природной среды. Наиболее ярким примером являются попытки совместить в изысканиях принцип саморегулирования с командно-административными практиками советского периода. В результате саморегулируемые организации в области Инженерных Изысканий вынуждены создавать различные компенсационные фонды возмещения возможных ущербов, хотя эти ущербы носят неочевидный характер и могут быть легко купированы простыми организационными мерами, не связанными с дополнительным финансовым оброком в пользу государственной банковской системы. Федеральные государственные бюджетные организации научного характера (ФБГУ), жёстко

контролируемые со стороны государства, вынуждены наощупь искать формы взаимодействия с рыночными организациями. Интересы и результаты деятельности этих участников взаимодействия зачастую противоречат друг другу. Многочисленные государственные надстройки типа «Роснедра», «Росгеология» и т. п., не обеспеченные материальными и устойчивыми морально-этическими нормами только усугубляют состояние хаоса и неопределённости, порождаемого потоком бумаготворчества. Естественно, на этой почве процветают кумовство, коррупция, взяточничество, обман, приписки, по большому счёту, манипулирование конечным продуктом – пространственной геоинформацией, что чрезвычайно опасно в области строительства и освоения земельных ресурсов. Пока интеллектуальных ресурсов общества не хватает для преодоления отмеченных противоречий. Непрофессиональное руководство инженерными изысканиями - современная болезнь общества. Соответственно нет понимания, какой должен быть уровень квалификации специалистов, непосредственно занятых в производственном процессе, как обеспечить ротацию кадров и приток молодёжи в эту сферу деятельности.

В сложившейся ситуации следует подчеркнуть несколько дополнительных моментов. Во-первых, кризисные явления развиваются в эпоху бурного развития информационных технологий, которые позволяют тотальное манипулирование информационным продуктом любого содержания, а поскольку инженерно-геологическая деятельность в конечном счёте связана с производством геопространственной информации, ясно, что манипулятивные практики не могли обойти стороной, прежде всего, сферу инженерных изысканий, рассматриваемую как некоторая универсальная услуга, в которая должна работать на принципах конкуренции. В настоящее время эта услуга работает в условиях, когда традиционная формула прибавочной стоимости «Деньги – Товар - Деньги» сменилась на триаду «Информация – Товар - Деньги», а ведущая роль в её реализации стала принадлежать биржам, банкам, кредитным организациям и информационным структурам, прежде всего средствам массовой

информации. Информация, как источник знаний и средство управления, приобрела дополнительное качество - стоимость. Как говорится, за что боролись, на то и напоролись...

Во-вторых, в настоящий момент в основе функционирования всего строительного комплекса лежит необходимость разрешения явного противоречия: объективная необходимость освоения новых территорий, в том числе дна Мирового океана, расширения техногенной среды и возрастание опасности (рисков) здоровью и жизни всего живого на Земле в связи с проявлением опасных геологических процессов естественной и техногенной природы.

Разрешение этого противоречия возможно по двум вариантам: интенсивному и экстенсивному. Например, Россия, имея возможность снижать риски за счет удаления потенциально опасных хозяйственных объектов от мест проживания, долгое время шла вторым путем. Государства Западной Европы, ограниченные размерами своих территорий, были вынуждены поставить во главу угла максимальную минимизацию таких опасностей за счёт повышения объёмов и качества геопространственной информации, опирающихся на интенсивно развивающиеся технико-технологические средства наблюдения и воздействия на окружающую среду.

Ликвидация последствий катастроф, особенно в ядерной энергетике, стала приобретать международный характер, а необходимость их предотвращения и снижения рисков возникновения обуславливает необходимость расширения и постоянного совершенствования системы инженерных изысканий, направленных на получение и анализ геопространственной информации. Геодезические, геологические, экологические, гидрометеорологические данные стали востребованы не только при проектировании и строительстве, но и в ходе эксплуатации и утилизации объектов и сооружений, для разработки планов развития страны и её регионов вплоть до муниципальных образований. Объём и жизненный цикл

геопространственной информации возросли в десятки раз, а необходимость снижения рисков от катастроф вызвало к жизни проблему оперативной актуализации информации во времени. Расширился и круг потребителей геопространственной информации - от проектировщиков до эксплуатационников зданий и сооружений, от руководителей страны до муниципальных чиновников.

В планетарном масштабе геопространственная информация стала необходимым элементом управления ПТС, а отрасль инженерных изысканий - уникальной общественной и технологической системой, обеспечивающей жизнь и здоровье планеты Земля. Как показывает опыт последних лет, развитие такой системы невозможно вне рамок научного знания, в том числе Инженерной Геологии, формирующей и развивающей свои основные разделы под влиянием глобализации пространственно-временных изменений геологической среды в связи с инженерно-хозяйственной деятельностью человечества (В. Т. Трофимов, 2001-2002). В этом отношении Инженерная Геология обладает рядом уникальных технологий, разработанных при изучении и практическом освоении геологической среды (земной поверхности и подземного пространства суши, дна морей и Мирового океана).

Велика роль картографической инженерно-геологической информации при организации регионального мониторинга окружающей среды. Это специальные инженерно-геологические карты различного содержания и назначения: карты характеристики и оценки геологической среды, карты оценки и прогноза опасных природных и техногенных процессов, карты оперативного контроля и прогноза изменений природной обстановки, карты фиксации последствий и ущерба от природных и техногенных катастроф и катаклизмов. В этом отношении инженерно-геологическая информация тесно связана с аэрокосмическими и наземными наблюдениями, с данными гидрометеослужбы и в конечном виде должна использоваться в системах оповещения и предупреждения как на государственном, так и на региональном уровнях. Столь

обширный пласт инженерно-геологической информации, необходимой в народном хозяйстве, требует развёрнутого теоретического обоснования и формирования специальных геоинформационных систем (ГИС).

В-третьих, на глазах коренным образом меняется общественный дискурс о предметном поле Инженерной Геологии. Прогресс в области строительных технологий и новых стройматериалов объективно уменьшил зависимость многих сооружений от геологической среды. Это породило известную иллюзию вседозволенности в области строительства. Специалисты в области фундаментостроения и механики горных пород (всё чаще называемые геотехниками) на основе многовариантного моделирования и расчётов, где фигурируют некоторые константы минерального мира, всё чаще берут на себя все риски, связанные с реализацией самых невероятных проектов. За скобками таких расчётов остаются вопросы возможности и целесообразности строительных проектов, эксплуатации и сохранения созданных объектов на длительную перспективу. Современный строитель убеждён, что строить можно, что угодно и где угодно, вопросы безопасности, эстетики, комфорта на длительную перспективу как-бы отодвигаются на второй план. Возник определённый вакуум между сиюминутными строительными решениями и вариантами развития процессов взаимодействия создаваемых природно-техногенных систем. Для того, чтобы заполнить этот вакуум необходима постановка новых задач и поиск новых решений. В XX веке – времени расцвета индустриального общества, науки о Земле, в том числе Инженерная Геология, внесли весомый вклад в успехи технологической цивилизации, решая задачи поисков, разведки и эксплуатации различных видов природных ресурсов – твёрдых, жидких, газообразных, а также задачи строительства и эксплуатации различных зданий и сооружений. В этих условиях появление нового раздела геологических знаний, отвечающего прежде всего запросам строительства и производства инженерных работ, было необходимым и неизбежным. 30-ые годы прошлого столетия были временем её становления. За короткий срок

Инженерная Геология не только обеспечила разнообразные практические запросы строительной деятельности, но и в научном плане создала ряд фундаментальных учений, сплывенных с насущными запросами практики. Это учение о формировании состава, состояния и физико-механических свойств горных пород; учение о механизмах развития природных и техногенных геологических процессов, и правил управления этими процессами; учение о формировании и изменении инженерно-геологических условий в различных ландшафтно-климатических и структурно-тектонических зонах планеты. Данные достижения научного плана легли в основу создания особого регламента комплексных исследований геологической среды, прежде всего для целей строительства и производства инженерных работ. Разнообразие и сложность строительных задач заставила определить порядок получения необходимой и достаточной информации для решения таких задач. Этот регламент получил название системы инженерных изысканий, регулируемой различными нормативными документами на уровне государственного управления (СНиП, СП, ГОСТ). В эту систему были включены исследования по многим областям знаний, в первую очередь, геодезии, географии, геологии, гидрологии, метеорологии и экологии. Инженерные изыскания работали и пока продолжают работать в рамках общей парадигмы, которую можно выразить броской фразой русского советского биолога и селекционера И. В. Мичурина «Мы не можем ждать милостей от природы, взять их у неё – наша задача». Эта парадигма, в сущности, определила разразившийся на планете экологический кризис, который с очевидностью поставил вопрос о необходимости новой парадигмы в области отношений технологической цивилизации и окружающей среды. Фокус общественного внимания переместился на проблему обеспечения самодостаточного гармоничного освоения и развития территориальных выделов любого таксономического ранга – от отдельно взятой строительной площадки до промышленных комплексов, трансконтинентальных энергетических и дорожных трасс, крупнейших мегаполисов и агломераций. Такое стратегическое

направление в развитии человеческого общества в настоящее время связывается с новейшим периодом в истории Земли, получившим вполне достаточные научные основания. В 2018 году Международная комиссия по стратиграфии (ICS) ратифицировала новую хроностратиграфическую шкалу, согласно которой в настоящее время мы живём в постиндустриальную эпоху, начавшуюся после окончания мегалайского века голоцена в середине XX века. За истекшие 70 лет новейшей истории (ещё не получивших своего названия и таксономического места) Человечество уверенно шагнуло в век новых технологий, автоматизации, компьютеризации и роботизации. В этот период Инженерная Геология, выросшая из практических потребностей чисто строительного характера, вынуждена эволюционировать в сторону расширения своих целей и задач, для решения которых необходимо менять всю методологическую базу научных исследований и практических приложений. Потребность таких изменений стала ясна ещё во второй половине прошедшего века. В ответ на агрессивное и нерациональное использование всех видов природных ресурсов, в ответ на командно-императивные принципы строительства были сформулированы экологические планетарные законы, определяющие взаимодействие Человека и Природы (Б. Коммонер, 1976) [6]:

- ✚ Всё связано со всем;
- ✚ Всё должно куда-то деться;
- ✚ Природа знает лучше;
- ✚ За всё надо платить.

Осознание этих законов, протекающее противоречиво и с большими издержками, позволило в постиндустриальную эпоху сформулировать базовые начала новой парадигмы существования человечества, основанную на принципах «зелёной экономики», дивестиций и декаплинга (Документ ООН, 2015 «Sustainable Development Goals»). Эта триада должна обеспечить устойчивое развитие любой территории в рамках гармонизации экономических, социальных и экологических параметров. В классическом определении ООН

«зелёная экономика» - это организация хозяйственной жизни, которая сохраняет природный и человеческий капитал, минимизирует выбросы парниковых газов, рационально использует природные ресурсы (в том числе, свободные территории и приуроченные к ним подземные воды, почвы, растительный и животный мир), сберегает экосистему, созданную хозяйственную инфраструктуру и объекты культурного наследия, обеспечивает рост доходов и занятости населения. Исходя из этих принципов, любой строительный объект следует рассматривать в предельно широком аспекте его замысла, необходимости, проектирования, строительства, применения определённых строительных материалов и конструкций, режима эксплуатации. В рамках новой парадигмы необходимо расширить методологическую базу Инженерной Геологии, уточнить цели и задачи инженерно-геологических исследований, усовершенствовать методы получения, обработки и актуализации инженерно-геологической информации на основе новых информационных технологий, переопределить содержание и структуру инженерно-геологических изысканий, усилить интеграцию с другими науками о Земле, перестроить процесс подготовки специалистов, повысить уровень международного сотрудничества. Только в этом случае удастся сохранить и упрочить место Инженерной Геологии в системе геологических знаний, необходимых человечеству на новом этапе развития.

*Продолжение следует.*

**Предложения читателей к предлагаемому проекту авторы просят присылать им на электронную почту.**

**Проект подготовлен:**

**Пашкин Евгений Меркурьевич**

Профессор Московского геолого-разведочного университета, академик  
Академии архитектурного наследия, заслуженный работник высшей школы,  
д.г.-м.н.

[empashkin@yandex.ru](mailto:empashkin@yandex.ru)

**Захаров Михаил Сергеевич**

Профессор Национального открытого института, Санкт-Петербург, почётный  
изыскатель РФ, к.г.-м.н.

[zhmike@mail.ru](mailto:zhmike@mail.ru)