

УДК 556.3,624.131

**Є. А. Черкез**, д-р геол.-мін. наук, проф.  
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,  
кафедра інженерної геології та гідрогеології,  
Шампанський пров., 2, Одеса, 65058, Україна

## ІНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГІЯ ТА ГІДРОГЕОЛОГІЯ В ОДЕСЬКОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

У статті розглянуто історію становлення гідрогеологічних та інженерно-геологічних досліджень в Одеському університеті за період з останньої чверті XIX століття до сьогодення. Наведено відомості про досягнення в розробці теоретичних та методологічних основ у різних наукових напрямках інженерної геології та гідрогеології.

**Ключові слова:** інженерна геологія, гідрогеологія, історія, досягнення.

### Вступ

За офіційними даними, інженерна геологія як наука вперше сформувалася в Радянському Союзі. У 1929 р. у Ленінградському гірському інституті і в 1931 р. у Московському геологорозвідувальному інституті були відкриті кафедри інженерної геології. В 1937 році з'явився перший підручник по інженерній геології, в якому інженерна геологія розглядалася як нова галузь геологічної науки, що вивчає динаміку верхніх горизонтів земної кори у зв'язку з інженерною діяльністю людини.

У травні 2010 року Одеський національний університет відзначає своє 145-річчя, а його геолого-географічному факультету в 2009 р. виповнилося 75 років. Аналіз історичних і архівних матеріалів, численних публікацій вказує на те, що осередком геологічних і гідрогеологічних досліджень у нашому регіоні (раніше це Новоросійський край) був Одеський (до 1929 року Новоросійський) університет з перших років його заснування (1865 р.).

### Історичний нарис

Систематичні геологічні і гідрогеологічні дослідження в нашому регіоні були започатковані професорами Новоросійського Імператорського університету Синцовим І. Ф. і Головкинським М. О., які були запрошені на роботу з Казані у 1871 році.

Першими великими роботами проф. Синцова І. Ф. в університеті стало вивчення і опис водоносних шарів м. Кишинева (1888 р.), а також "Гидрогеологическое описание Одесского градоначальства" (1894 р.). У цей же період були складені перші каталоги бурових свердловин нашого міста та його околиць (1893 р.). За дорученням міської управи проф. Синцов І. Ф. підготував першу геологічну карту Одеського уїзду і склав карту основних

колодязів Одеського градоначальства (1894 р.). Вивчав питання обґрунтування водопостачання міста і першим довів його вплив на формування горизонту ґрунтових вод території міста (1898 р.). Багато часу приділяв досліджуванню найгострішої проблеми міста — зсувам і обвалам Одеського узбережжя, аналізу причини їх виникнення та ефективності протизсувних заходів (дренажних споруд).

Дослідження Головкинського М. О. (1877–1881 ректор університету) були спрямовані на вивчення геології Криму, гідрогеологічних умов Тавричанської губернії, Дніпровського уїзду, а їх результати опубліковані у земських звітах та окремих статтях (1883, 1891, 1893). Основну увагу він приділяв пошукам артезіанських вод для потреб населення Криму, організував першу артезіанську обсерваторію, започаткував роботи по зрошенню земель. Важливо підкреслити, що професор Головкинський М. О. вперше в історії вітчизняних університетів організував навчальну геологічну практику для студентів в Криму.

Перед першою світовою війною (літом 1914 р.) за участю приват-доцента Алексеева О. К. і професора Гапонова Ю. А. були здійснені гідрогеологічні дослідження в Тираспольському районі, а також в долині р. Інгулець. У 1928 р. були опубліковані результати цих досліджень — перша гідрогеологічна карта південно-західної частини України і детальний каталог гідрогеологічних свердловин. Кінець 30-х років пов'язаний з ім'ям доцента Мальованого Є. Т., який опублікував серію наукових робіт по гідрогеології Одеської області, м. Херсона і східної частини Дніпропетровської області. Частина цих результатів була представлена на XVII Міжнародному геологічному конгресі в 1937 році. Перед Вітчизняною війною суттєвим внеском в вивчення гідрогеології регіону стали результати досліджень доцента Г. Я. Гончара щодо гідрогеологічних умов Херсонської області та використання підземних вод для питного водопостачання й зрошення.

У 30-ті роки у зв'язку з широким розвитком в прибережній частині Чорного моря зсувів і обвалів була створена Одеська зсувна станція, керівником якої стає Яцко І. Я., згодом професор, завідувач кафедри загальної і морської геології Одеського університету. Підсумком досліджень станції з'явилася робота “Зсувні явища на Одеському узбережжі Чорного моря” (1938 р.). У ці ж роки почали проводитися роботи по вивченню абразійної діяльності Чорного моря біля берегів м. Одеси (Аксентьев Г. Н., Хренников Н. А.). Як результат широких інженерно-геологічних і гідрогеологічних досліджень прибережної частини Чорного моря була підготовлена “Генеральна схема протизсувних заходів узбережжя Одеси”, складена і затверджена в 1940 році.

Таким чином, не виникає сумніву в тому, що, починаючи з другої половини XIX століття, біля витоків гідрогеологічних і інженерно-геологічних досліджень півдня України знаходилися учені Одеського університету. Це обумовило міцну основу як для подальшого розвитку інженерно-геологічних і гідрогеологічних досліджень, так і для підготовки фахівців в цій галузі.

Починаючи з 1951 року, почали працювати науково-дослідні експедиції Одеського університету на Дніпрі у зв'язку з проектуванням Каховської

ГЕС. Першими керівниками експедицій були доцент Мальований Є. Т. і професор Гапонов Ю. А., а потім професор Розовський Л. Б. Він же керував експедиційними дослідження на Дніпровському водосховищі у 1953–1954 роках.

Кінець 50-х років ХХ століття виявився несприятливим для розвитку геологічної освіти і, відповідно, геологічної науки в Одеському університеті. В 1959 р. геологічне відділення ГГФ закривається, в університеті припиняється підготовка геологів. У цих умовах професор Л. Б. Розовський, вже широко відомий в геологічних наукових колах СРСР і УРСР своїми роботами, а також завдяки своїй колосальній енергії, зумів довести керівництву Міністерства вищої освіти УРСР необхідність продовження Одеськими геологами вивчення геологічних процесів переробки берегів не тільки водосховищ Дніпровського каскаду, але і розвернути вивчення морських берегів і шельфу Чорного моря. Завдяки його зусиллям, в листопаді 1959 р. при Одеському університеті була відкрита перша Проблемна науково-дослідна лабораторія інженерної геології узбережжя моря, водосховищ і гірських схилів (ПНДЛ-1). Її науковими керівниками були професори Л. Б. Розовський, В. М. Воскобойніков, а з 1995 року — проф. Є. Г. Коніков. Розроблена Л. Б. Розовським теорія геологічної подібності вперше була їм викладена у 1962 році в “Альбомі аналогів для прогнозу переробки берегів водосховищ”.

Досягнення у вивченні процесів переробки берегів водосховищ і динаміки берегів Чорного моря, геології його шельфу, де почалися пошукові роботи нафти і газу, дозволили провідним професорам Одеського університету І. Я. Яцко, Л. Б. Розовському, Ю. А. Гапонову, доцентів Л. І. Пазюку підняти питання про відновлення підготовки геологів в Одеському університеті, зокрема, по морській і інженерній геології. У 1965 р. геологічне відділення геолого-географічного факультету було відновлене, незабаром кафедра геології була перетворена в кафедру загальної і морської геології, а в 1972 році відкрита абсолютно нова для університету кафедра інженерної геології і гідрогеології. Її керівником до 1978 р. був проф. Л. Б. Розовський, до 1997 р. проф. І. П. Зелінський. З 1997 р. кафедрою керує проф. Є. А. Черкез.

Члени кафедри спільно з науковими співробітниками ПНДЛ-1 продовжували роботи не тільки по вивченню берегів водосховищ, але і з важливою для Одеси проблеми розвитку зсувів берегових схилів Чорного моря. Почалися також інтенсивні роботи по вивченню геології північно-західної частини шельфу Чорного моря.

Одним з засновників науково-пошукових інженерно-геологічних робіт в межах північно-західного шельфу дна Чорного моря теж був професор Л. Б. Розовський. У 1965–1975 роках під його керівництвом було здійснено комплекс геолого-літологічних та геоморфологічних робіт на верхній частині шельфу Чорного моря між гирлами Дунаю і Дніпра. З початку 70-х років минулого століття морські інженерно-геологічні дослідження проводилися не тільки на акваторії Азово-Чорноморського басейну, але і в Атлантичному і Індійському океанах на науково-дослідних паропла-

вах “Одеський університет”, “Мечников”, “Антарес”. Наукові досягнення Одеської школи морської інженерної геології знайшли гідне місце в серії монографій: Геологія шельфу УРСР. Лимани (1984); Геологія шельфу УРСР. Літологія (1985); Інженерна геологія СРСР. Шельфи СРСР (1990) і інших публікаціях.

Таким чином, на початку 70-х років минулого сторіччя в університеті сформувався науково-навчальний комплекс “Кафедра інженерної геології і гідрогеології — Проблемна лабораторія інженерної геології”, за час існування якого було розроблено теорії геологічної подібності і натурального моделювання (Л. Б. Розовський, В. М. Воскобойніков, І. М. Крижановська), геодинамічного поля (І. П. Зелінський), методи оцінки і прогнозу стійкості масивів гірських порід (І. П. Зелінський, Є. А. Черкез). Колектив вчених науково-навчального комплексу прийняв активну участь в проектуванні, будівництві і оцінці ефективності протизсувних споруд на узбережжі Одеси, ввійшов до складу авторського колективу по розробці Генеральної схеми протизсувних і берегозахисних заходів на узбережжі Чорного моря у межах України, розробив рекомендації щодо експлуатації водосховищ. В 1996 році професори кафедри І. П. Зелінський, О. А. Ханонкін і Є. А. Черкез були удостоєні Державної премії України в галузі науки і техніки.

### **Наукові напрями та основні досягнення**

Вагомим внеском для інженерно-геологічної науки стала розробка наприкінці 60-х років теорії геологічної подібності і методологічних основ моделювання і прогнозування геологічних процесів, перш за все, найбільш небезпечних і поширених: абразії морських берегів, обвалів, переробки берегів водосховищ. Загально визнано, що пріоритет в розробці цієї проблеми належить відомим ученим Одеської школи інженерної геології професорам Л. Б. Розовському, І. П. Зелінському, В. М. Воскобойнікову. В рамках цього напрямку вагомим науковим внеском стала розробка прогнозно-пошукової системи “Береги водосховищ”, а також вдосконалення методів прогнозування переробки берегів водосховищ (професор І. М. Крижанівська, канд. геол.-мін. наук О. Г. Ліходєдова).

Розвиваючи метод природних аналогів (натурних моделей) Л. Б. Розовського, В. М. Воскобойніков шляхом повнішого використання положень і висновків теорії подібності і розмірностей, розробив метод узагальнених змінних, за допомогою якого можна не тільки створювати моделі для прогнозу геологічних процесів, але і виявляти закономірності їх динаміки, а також вирішувати зворотні задачі за визначенням властивостей масивів ґрунтів.

Природні умови території Північного Причорномор'я визначили широкий розвиток і різноманітність екзогенних геологічних процесів. Серед них зсуви відносяться до одних з самих небезпечних процесів. В напрямку удосконалення методичних основ моделювання зсувів і вирішення завдань про напружений стан порід і стійкості схилів складної геологічної будови була розробка І. П. Зелінським теорії геодинамічного поля і методу елек-

тропогеодинамічних аналогій (ЕГА). Результати моделювання дозволяють по деформаціях геодинамічної сітки оцінити вплив неоднорідності будови масиву на напружений стан порід, встановити місцезнаходження можливих зон зрушення, отримати уявлення про форму поверхні зсуву і обґрунтувати рівень інженерно-геологічної схематизації схилів складної геологічної будови. Методика моделювання була перевірена на великій кількості експериментів і натурних вимірювань величин напруги і доведена до прогнозу стійкості по багатьох важливих в народногосподарському відношенні об'єктах (одеські протизсувні споруди, причали порту Южний і такі інші). Подальше її удосконалення було спрямовано на розширення можливостей методу еквівалентних матеріалів (проф. Черкез Є. А.), розробку аналітико-чисельних методів (доцент Мелконян Д. В. ), урахування впливу різних природних і техногенних чинників.

Вирішення проблеми прогнозу зсувів і стійкості схилів неможливо без встановлення кількісних характеристик зсувів регіону і оцінки відносної ролі великої кількості факторів, що визначають закономірності формування схилів і розвитку зсувів. Відносно параметрів зсувів і більшості факторів, таких як структурно-геологічні умови, абразія, роль підземних вод виконані якісні і кількісні оцінки їх впливу і розроблені статистичні і прогнозні моделі (професор Є. А. Черкез, доценти Т. В. Козлова, Г. С. Педан, інженер С. М. Шаталін). Також прикладні дослідження в цьому напрямку були спрямовані на розробку методичних основ і встановлення критеріїв оцінки інженерно-геологічної ефективності як окремих видів протизсувних заходів, так і комплексу в цілому.

Результативним у науково-дослідницькому плані стало вивчення впливу структурно-тектонічних особливостей масивів порід, просторового розподілу систем розривів і тріщин, параметрів блокової структури території, сучасних розломно-блокових рухів, землетрусів на зміни ґрунтових умов, деформації порід і стійкість схилів, стан берегозахисних, портових, гідротехнічних, житлових і інших типів споруд на території міста Одеси та за її межами (професори Є. А. Черкез, В. І. Шмуратко, доценти Є. С. Штенгелов, Т. В. Козлова, О. В. Фесенко, О. В. Драгомірецький, старший викладач О. Е. Чуйко).

Науковим внеском до вирішення проблем сучасної геодинаміки стало вивчення зв'язку гідрогеологічних та інженерно-геологічних умов з сучасними тектонічними процесами в Північно-Західному Причорномор'ї і Криму (доцент Є. С. Штенгелов). При цьому особлива увага надається аналізу гідрогеологічної і інженерно-геологічної ролі сучасних горизонтальних рухів земної кори.

Важливі результати для оцінки впливу структурно-тектонічних умов на формування та інтенсивність розвитку екзогенних геологічних процесів були отримані в період експедиційних робіт на о. Зміїний (професор Є. А. Черкез, старший викладач П. С. Вержбицький).

До фундаментальних наукових досліджень кафедри відноситься розроблена і сформульована В. І. Шмуратко концепція гравітаційно-резонансного екзотектогенезу. На основі чисельних даних і нових методів їх обробки виконується порівняльний аналіз динаміки різних геологічних процесів

і ряду астрономічних і планетарних чинників. Найбільше прикладне значення отриманих результатів пов'язане з розробкою методів довгострокового прогнозу небезпечних геологічних процесів. Виявлені закономірності внутрі- і міжрічних варіацій рівня ґрунтових вод. Інтерпретація цих результатів в рамках концепції гравітаційного резонансу дозволила сформулювати базові положення моделі структурно-тектонічного дренажу. На основі цієї моделі виявлені просторові і тимчасові закономірності зміни напружено-деформованого стану масиву порід на території міста.

У напрямку вивчення локального сейсмічного ефекту землетрусів уточнено й дороблено методику створення інженерно-геологічних основ сейсмічного мікрорайонування (СМР) для території м. Одеси. Найбільш повний облік інженерно-геологічних умов досягнуто за рахунок побудови карт інженерно-геологічних умов на імовірнісній основі і виконання спеціального комплексного інженерно-геологічного районування, що дозволяє оптимізувати комплекс інженерно-сейсмо-геологічних досліджень для цілей СМР. Доцентом О. В. Фесенко уперше побудована серія інженерно-геологічних карт території Одеси для цілей комплексної оцінки ступеня сейсмічної небезпеки, у т.ч. виконано спеціальне інженерно-геологічне районування території міста у масштабі 1:25 000.

Постійно зростаючі потреби господарства південного регіону України у питних водах обумовили актуальність еколого-гідрогеологічних досліджень. Суттєвий внесок у вивчення гідрогеологічних умов регіону щодо формування, розповсюдження, кількісних і якісних характеристик підземних вод, визначення фільтраційних параметрів порід набули результати досліджень доцента М. Ф. Ротаря. Найважливішим напрямом його досліджень було визначення впливу використання агрохімікатів на забрудненість підземних вод як одного з головних чинників впливу на здоров'я населення.

Колектив науковців Проблемної науково-дослідної лабораторії інженерної геології узбережжя моря, водосховищ та гірських схилів (ПНДЛ-1) під керівництвом професора Є. Г. Конікова продовжує розробляти один з актуальних наукових напрямів інженерної геодинаміки — створення прогностичних моделей руйнації морських берегів абразійного та абразійно-зсувного типу, а також розробляють питання удосконалення природно-аналогового моделювання, зокрема, методу узагальнених змінних, доведення їх достовірності й точності. Для вирішення цих проблемних питань проводяться дослідження розвитку цього процесу в просторі та часі й обумовлюючих його природних і техногенних факторів: астрономічних, кліматичних, гідродинамічних, техногенних тощо.

Створені ретроспективні сценарії змін рівня моря за відрізок часу від 18 тис. років тому до сьогодення, виконані за результатами досліджень на північно-західному шельфі, можна застосувати до всього Чорноморського басейну<sup>1</sup>. Моделі можуть бути використані для довгострокового прогнозування динаміки берегової зони моря та зв'язаних з ним водойм.

---

<sup>1</sup> На жаль, при цьому автори не врахували розробки Н. В. Єсіна, А. О. Селіванова та Ю. Д. Шуйського.

Математичні моделі періодичної структури рядів клімато-гідрологічних параметрів та характеристик міграції берегової лінії та їхня тотожність (за майже 200-літній період спостережень) є основою для короткострокових прогнозів.

### **Навчальна діяльність кафедри**

За майже 40-річний період існування кафедра інженерної геології і гідрогеології підготувала більше 1,5 тисячі фахівців. На теперішній час кафедрою здійснюється підготовка бакалаврів за напрямом — 6.040103 “Геологія”, і спеціальністю — 7.070703 “Гідрогеологія” (денна і заочна форми навчання). З 2000–2001 навчального року започаткована підготовка фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня магістр за спеціальністю — 8.070703 “Гідрогеологія” (денна форма навчання). Підготовка здійснюється за двома спеціалізаціями: “Екологічна геологія і управління природокористуванням” та “Прикладна топогеодезія”.

В структурі кафедри налічуються учбові лабораторії геологічного ґрунтознавства, математичного моделювання, бурової справи і техніки безпеки — навчальний полігон, який служить базою навчальних практик студентів геологічного відділення з геологорозвідувальної справи, інженерно-геологічних і гідрогеологічних робіт та досліджень.

Кадровий склад професорсько-викладацького складу кафедри в останні 10 років чисельно і якісно стабільний. На кафедрі працюють 13 викладачів, в тому числі 3 професори, доктори наук, 1 професор, кандидат наук, 6 доцентів, кандидатів наук, 2 старших викладачі і 1 викладач. Більшість викладачів кафедри — її випускники, які захистили кандидатські і докторські дисертації.

Основні показники діючого навчального плану можна охарактеризувати таким чином. На вивчення дисциплін гуманітарного та соціально-економічного циклу відведено 15 % часу навчального плану, фундаментальних природничих — 20 %, загальногеологічних — 20 % і спеціальних — 20 %. Важливо, що викладання спеціальних дисциплін підкріплюється спеціальними навчальними та виробничими практиками, які в обсязі навчального плану складають до 25 % часу. Те, що студенти закріплюють теоретичні та набувають практичні знання і навички безпосередньо в експедиціях, в польових умовах, на підприємствах і будівельних майданчиках, має велике значення для їх подальшого працевлаштування як майбутніх фахівців.

У відповідності з галузевими стандартами вищої освіти на кафедрі розроблено та в установленому порядку погоджено і затверджено освітньо-кваліфікаційна характеристика (ОКХ) і освітньо-професійна програма (ОПП) підготовки, на основі яких переглянуті і затверджені навчальні плани освітньо-кваліфікаційних рівнів бакалавра, спеціаліста і магістра підготовки фахівців-гідрогеологів. У зв'язку із переходом на кредитно-модульну систему організації навчального процесу кафедрою розроблено і впроваджується необхідне нормативно- та навчально-методичне забезпечення навчального процесу студентів на всіх курсах.

Більшість випускників кафедри працюють в системі державних геологічних підприємств Міністерства охорони навколишнього природного середовища України, науково-дослідницьких інститутах, проектно-вишукувальних організаціях, що пов'язані з громадянським, промисловим, дорожнім та іншими видами будівництва, а також в установах екологічної спрямованості.

Випускники кафедри готові до виробничої і науково-дослідної діяльності в області пошуків, розвідки, експлуатації і охорони підземних вод, проведення інженерних вишукувань для різних видів будівництва, комплексної оцінки інженерно-геологічних умов, прогнозування інженерно-геодинамічних процесів і небезпечних геоекологічних ситуацій.

## **Висновки**

Аналіз викладеного вище дає підстави стверджувати, що дослідження в напрямку вирішення проблем інженерної геології і гідрогеології були започатковані в Одеському університеті ще з 70-х років XIX століття. Найбільш значного розвитку ці дослідження набули з відкриттям Проблемної лабораторії інженерної геології і кафедри інженерної геології й гідрогеології з 60-х років минулого століття. Наукові здобутки Одеської школи в напрямку інженерної геології і гідрогеології знайшли відбиток в численних публікаціях науковців кафедри та Проблемної лабораторії, в монографіях, довідниках та методичних рекомендаціях з прогнозування інженерно-геологічних процесів, а також підручниках з інженерної геології. Результати цих досліджень широко використовуються в практиці учбових, наукових і виробничих організацій України.

Можна виразити впевненість в тому, що зростання наукового рівня співробітників і випускників кафедри буде продовжуватись і надалі. Запорукою цьому слугує не тільки велика науково-дослідницька робота, що проводиться на кафедрі, але і достатньо продумана організація навчально-го процесу.

## **Література**

1. Амброз Ю. А., Зелинский И. П. Лев Борисович Розовский // Видные ученые Одессы: По воспоминаниям учеников и сотрудников. — Вип. 6. — Одесса: Астропринт, 2002. — С. 70–77.
2. Біланчин Я. М., Амброз Ю. О. Географічні та геологічні науки в Одеському університеті: історія, сучасний стан, перспективи // Вісник ОНУ, 2005. — Т.10. — Вип. 6. — С. 10–19.
3. Коніков Є. Г., Черкез Є. А., Ротар М. Ф., Штенгелов Є. С. Становлення, розвиток та перспективи гідрогеологічних та інженерно-геологічних досліджень в Одеському університеті // Вісник ОНУ, 2005. — Т.10. — Вип. 6. — С. 29–51.
4. Ларченков Є. П., Кравчук О. П., Кравчук Г. О. Геологія в Одеському університеті: часи та простори (очерки історії кафедри загальної та морської геології). — Фенікс, 2009. — 536 с
5. Професори Одеського (Новоросійського) університету: Біогр. словник. Томи 1–4 / Відп. ред. В. А. Сминтина. — Одеса: Астропринт, 2000.

**Е. А. Черкез**

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова,  
кафедра инженерной геологии и гидрогеологии,  
Шампанский пер., 2, Одесса, 65082, Украина

## **ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ И ГИДРОГЕОЛОГИЯ В ОДЕССКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

### **Резюме**

В статье рассмотрена история становления гидрогеологических и инженерно-геологических исследований в Одесском университете за период с последней четверти XIX века до настоящего времени. Приведены сведения о достижениях в разработке теоретических и методологических основ в разных научных направлениях инженерной геологии и гидрогеологии.

**Ключевые слова:** инженерная геология, гидрогеология, история, достижения.

**E. A. Cherkez**

Odessa National I. I. Mechnikov University,  
The Department of Engineering geology and Hydrogeology  
2, Dvoryanskaya St., Odessa, 65082, Ukraine

## **ENGINEERING GEOLOGY AND HYDROGEOLOGY AT THE ODESSA UNIVERSITY**

### **Summary**

In the article history the stages of becoming of hydrogeological and engineering-geological researches at the Odessa university for period from the last quarter XIX of century up age to the present time are considered. The information about reaching in development of theoretical and methodological bases in various scientific directions of engineering geology and hydrogeology.

**Key words:** engineering geology, hydrogeology, history, reaching.