

УДК 631.44

А.Б. ПАШАЕВ, С.А. ГАСАНОВА

## РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ПОЧВ

*Анализируется информационная модель азербайджанской классификации почв и строится информационная модель азербайджанской классификации почв. Далее осуществляется сравнение информационных моделей азербайджанской и российской классификаций почв. Приводится сопоставление этих классификаций, выделяя основные показатели почв. Определяются различия структур информационных моделей между российской и азербайджанской классификациями почв.*

**Ключевые слова:** классификация, почва, информационная модель, диагностические показатели

**1. Введение.** В настоящее время существует несколько разнообразных классификационных схем, предложенных разными учеными. К ним относятся классификации почв России В.В. Докучаева [1], В.А. Ковды [2], И.П. Герасимова, а также международная классификация почвенных ресурсов WRB (World Reference Base for Soil Resources) [3]. Проблема классификаций является одной из главных проблем в любой науке. Классификации почв постоянно изменяются с развитием знаний об объекте. Следует отметить, что почти во всех странах мира, особенно в тех, где имеются развитые научные школы и достаточно квалифицированных кадров почвоведов, существуют своеобразные национальные системы классификации почв, основанные на различных подходах [4]. С помощью классификаций почв производятся все работы по учету почвенных ресурсов и их картографированию. Типы классификаций по содержанию бывают базовые и прикладные, а по структуре: иерархические и неиерархические. Например, российская классификация почв В.В. Докучаева имеет факторно-генетический подход [5]. Несмотря на нынешнее положение в почвоведении характеризуется отсутствием единой общепринятой системы классификации почв. В данной работе строится информационная модель азербайджанской классификации почв, и проводится сравнительный анализ для определения взаимосвязи между российской и азербайджанской классификациями. При разработке структуры информационной модели почв автор опирался на источники [1] и [4].

**2. Постановка задачи.** На сегодняшний день азербайджанская классификация почв, в отличие от российской классификации, не имеет свою информационную модель. Вследствие вышесказанного автор ставит перед собой следующие задачи:

1. Разработка информационной модели азербайджанской классификации почв;
2. Анализ информационных моделей азербайджанской и российской классификаций почв.

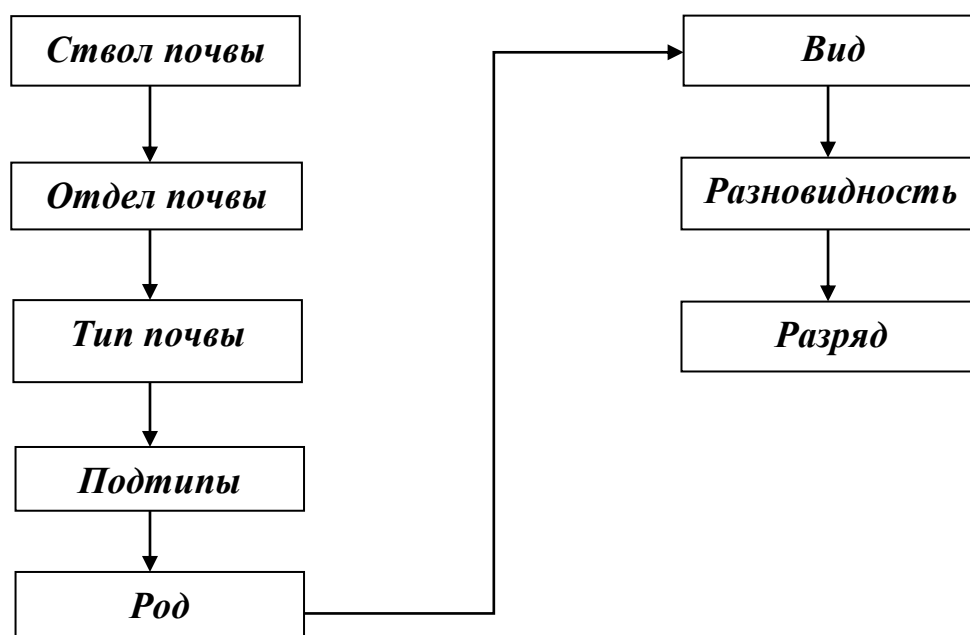
В работе приводится анализ информационной модели российской классификации почв. Далее, пользуясь идеологией построения информационной модели российской классификации почв, исследуется первая поставленная задача. Как было сказано выше, на сегодняшний день в азербайджанской классификации почв отсутствует ее информационная модель. При разработке информационной модели в данной работе были применены методы системного анализа.

В результате разработки информационной модели азербайджанской классификации почв была поставлена задача сравнения ее с информационной моделью российской классификации. В результате сравнения выяснилось, что между этими информационными моделями имеются некоторые различия.

**3. Анализ информационной модели классификации почв России.** Классификация почв России, изданная в 2008 г. [8], является профилльно-генетической и основана на строении почвенного профиля и на его свойствах.

В структуре классификации почв России центральной таксономической единицей является почвенный тип [6]. Типы объединяются в отделы, которые в свою очередь, группируются в стволы.

Информационная модель российской классификации почв имеет следующую структуру:



**Рис.1** Информационная модель почв России

**Ствол** – высшая таксономическая единица, отражающая разделение почв по соотношению процессов почвообразования и накопления осадков. Выделено три ствола:

- *постлитогенные*
- *синлитогенные*
- *органогенные*

Почвы распределяют по стволам экспертным путем, учитывая следующее:

- наличие уже сформировавшейся почвообразующей породы (*постлитогенные*);
- почвообразование, протекающее одновременно с литогенезом (*синлитогенные*);
- наличие торфа различной степени разложения (*органогенные*).

**Отдел** – группа почв, характеризующаяся единством основных процессов почвообразования, которые проявляются в формировании какого-либо горизонта, общего для всех почв отдела. Отделы объединяют почвы по основным чертам строения и свойств. В большинстве случаев это проявляется в специфике срединных горизонтов, имеющих свойства (например, оглеенность), которые определяют весь облик профиля (диагностические горизонты). Всего выделено среди *постлитогенных* почв 16 отделов, *синлитогенных* – 5 отделов и *органогенных* - 2 отдела.

**Тун** – основная таксономическая единица в пределах отделов, характеризующаяся единой системой основных генетических горизонтов и общностью свойств, обусловленных сходством режимов и процессов почвообразования. При диагностике типа, как правило, не учитывается почвообразующая порода. Тип определяют, учитывая следующие параметры:

- характер водно-теплового режима (при определении водно-теплового режима почвы определяют: сумму температур выше 10°C в горизонте почвы 0–20 см);
- строение почвенного профиля и генетических горизонтов;
- уровень природного плодородия (определяется, учитывая механический и химический состав почвы);
- тип растительности (каждый тип формируется при определенной температуре и увлажнении, поэтому он состоит из растений, приспособившихся именно к этим условиям; Пр.: тундровый, лесной, степной, пустынный, луговой и болотный)

**Подтип** – таксономическая единица в пределах типа, характеризующаяся качественными модификациями основных генетических горизонтов, выраженными в виде генетических признаков.

Количественные показатели в качестве диагностических критериев не используются. Подтип определяется, учитывая:

- процесс почвообразования (климат, подстилающие горные породы, организмы, рельеф);
- строение генетических горизонтов (почвенный профиль, состоящий из генетических горизонтов; Пр. А<sub>4</sub>- дернина, верхняя часть дернового горизонта, густо переплетенная корнями травянистых растений).

**Под** – таксономическая единица в пределах подтипа. Определяется эта единица по следующим параметрам:

- характер солевого профиля определяется соотношением Cl:SO<sub>4</sub>; (Пр.: хлоридный >2);
- форма новообразований (определяют химического и биологического происхождения);
- состав почвенно-поглощающего комплекса ППК (важной характеристикой ППК является степень насыщенности основаниями — суммарное количество обменных катионов Ca<sub>2</sub><sup>+</sup> и Mg<sub>2</sub><sup>+</sup>, выраженное в процентах от емкости поглощения.)
- химизм грунтовых вод (процесс накопления растворимых солей, приводящий к образованию солончаковатых).

**Вид** – таксономическая единица, отражающая количественные показатели степени выраженности и локализации признаков, характеризующих тип и подтип почв.

Вид почвы определяется по следующим параметрам:

- степень оподзоленности (определяется при совместном или поочередном воздействии дернового и подзолистого процессов почвообразования);
- мощность гумусового горизонта (определяется по формуле A+AB; Пр.: горно-луговые 10-30 см);
- степень засоленности (по степени засоления почвы делят на незаселенные, слабозаселенные, средnezаселенные, сильно и очень сильнозаселенные; Пр.: солончаки)

**Разновидность** – таксономическая единица, отражает разделение почв по нижеперечисленным параметрам:

- гранулометрический состав (определяется по верхнему горизонту 0-30 см; Пр.: супесчаная)
- каменистость и скелетность почвенного профиля (определяется по объемному весу %; Пр.: слабокаменистые <10)

**Разряд** – таксономическая единица, группирующая почвы по характеру почвообразующих и подстилающих пород. Определяется, учитывая следующие параметры:

- мощности мелкоземистого почвенного профиля (Пр.: серо-коричневые темные почвы с мощностью мелкоземистого слоя < 2 м);
- генетический тип почвообразующих пород (Пр.: определяются следующие генетические типы почвообразующих пород: элювиальные, делювиальные, аллювиальные, и др.);
- прерывистость генетических горизонтов.

Диагностика почв по российской классификации, состоит из 3-х следующих этапов:

**Этап 1:** Установка последовательности горизонтов в почвенном профиле. Все диагностические горизонты в российской классификации делятся на две группы: естественные и антропогенно-преобразованные. После чего рассматриваются генетические признаки.

**Этап 2:** Установка принадлежности почвы к стволу отделу и типу.

**Этап 3:** Определение рода, разновидности и разряда почвы.

Данная структура классификации определения почв осуществляется по ключам определителям. Ключи позволяют коротким и удобным путем выходить на нужный тип почвы. В пределах ключа можно ориентироваться, двигаясь как вперед, так и назад при необходимости. В полевом определителе предлагаются несколько ключей-определителей.

Ниже перечислим ключи-определители, существующие на данном этапе в классификации почв России:

- ключ-определитель диагностических горизонтов;
- ключ-определитель стволов почв;
- ключ-определитель отделов почв.

С помощью ключа диагностических горизонтов пользователь может легко произвести диагностику отделов, используя принцип последовательного отбора свойств диагностируемого объекта. Ключ отделов почв включает общие для почв отдела диагностические показатели, описание условий формирования почв и сведения об их распространении. Диагностика почв внутри отдела на уровне типов осуществляется по индивидуальным системам горизонтов, представленным формулами профилей. Для почв каждого отдела приводится список подтипов, которые могут выделяться в любом из типов отдела.

#### **4. Разработка информационной модели классификации почв Азербайджана.**

Классификацию почв Азербайджана можно отнести к факторно-генетической [7]. В основе этой классификации лежит понятие почвенного типа, то есть группы почв, характеризующихся сходными условиями и режимами почвообразования, одним ведущим почвообразовательным процессом и сходным строением профиля. Под почвенным профилем подразумевается вертикальный разрез почвы от поверхности до материнской породы. Состоит он из почвенных горизонтов и подгоризонтов. Почвенный горизонт - один из нескольких однородных слоёв почвы, составляющих почвенный профиль. Почвенные горизонты различаются между собой по морфологическим признакам, составу и свойствам. В этой классификации поддерживается традиционная система горизонтов *A-B-C*.

Горизонт *A*- верхний гумусоаккумулятивный горизонт почв, темноокрашенный, содержащий гумус и основные элементы питания растений (N, P, K). Различают (кроме горизонта подстилки *A<sub>0</sub>*) гумусовый горизонт, более или менее окрашенный гумусом *A<sub>1</sub>* элювиальный горизонт, или горизонт вымывания, часто имеющий пепельный, белесоватый оттенок.

Горизонт **B** - иллювиальный, горизонт вымывания, переходный. В зависимости от таких параметров как:

- окраска почвы (гумус - темный цвет; железо и марганец-красный и т.д.);
- структура почвы (горно-луговые: зернисто-комковатая структура 3-1 см);
- механический состав (механический состав почвы может быть определён зрительно, осязательно и гидрометрическим путем; горно-луговые: <0.0001см 10-24%);
- наличие новообразований (различные вещества и химические соединения, образовавшиеся в почве в результате физических, химических и биологических процессов: подзолистый тип профиля - скопление кремнезема SiO<sub>2</sub>).

Горизонт **B** - может подразделяться на подгоризонты B1, B2, B3, BC.

Горизонт **C**- горизонт материнской горной породы, который характеризует почвообразующую породу и располагается в нижней части профиля почвы, тем самым завершая систему генетических горизонтов почв Азербайджана.

Выделяют естественный почвенный профиль и в разной степени измененные деятельностью человека (окультуренные, мелиорированные, освоенные, преобразованные др.) Различия в строении почвенного профиля, составе и свойствах его горизонтов разделяют почвы на почвенные типы, подтипы, роды и виды. Они в свою очередь, характеризуются определенным строением почвенного профиля, который отражает происходящие в почве процессы. В пределах типа почв выделяются подтипы, на основании процесса почвообразования. В пределах подтипов выделяются роды почв, характеризующиеся особенностями почвообразования (состав пород, химизм грунтовых вод и т.д.). В пределах родов, выделяются виды почв по степени развития основных почвообразовательных процессов. В пределах видов, выделяются разновидности по механическому составу и ряды по происхождению материнской породы. На основании выше изложенного материала построим информационную модель классификации почв Азербайджана.

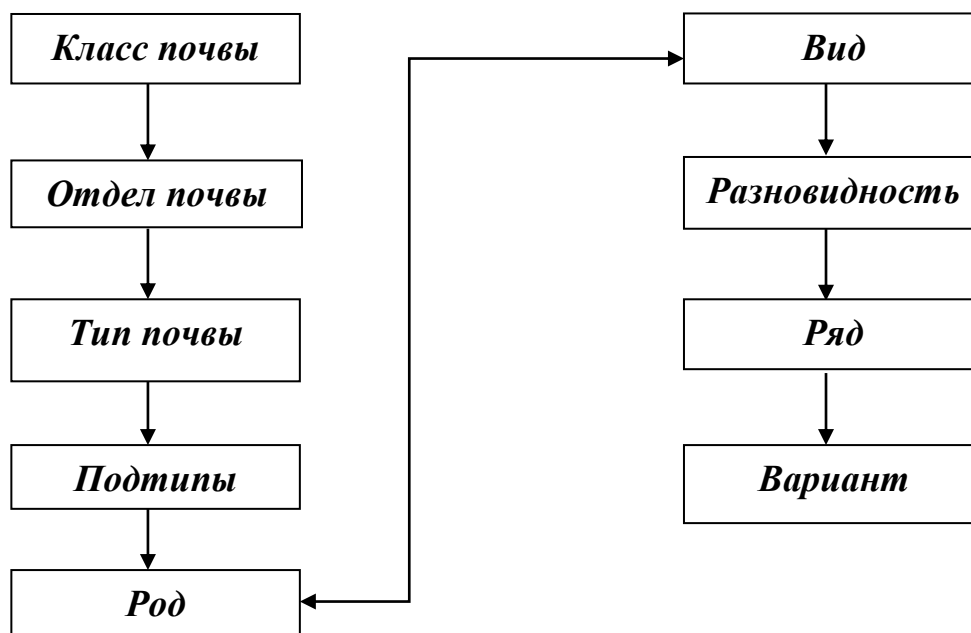


Рис.2 Информационная модель почв Азербайджана

Таким образом, информационная модель азербайджанской классификации представляет собой иерархическую структуру. Эта структура построена, учитывая определенные показатели почв. Показатели в свою очередь делятся на 2 группы:

- показатели, определяемые экспертным мнением;
- объективно-измеряемые показатели.

Самым верхним уровнем этой структуры является «Класс почвы». Класс почвы определяется по соотношению процессов почвообразования, т.е. по состоянию почвенного профиля. В Азербайджанской классификации разделяют три больших класса:

- естественно-эволюционный;
- антропогенно-преобразованный;
- техногенно-нарушенный.

Почвы распределяют по классам экспертным путем, учитывая следующие параметры: климат, растительность, рельеф, количество перегноя, новообразования и антропогенные изменения.

Следующим уровнем иерархической структуры является «Отдел почвы». Отдел включает в себя группу почв с одинаковым строением и единством профиля. К каждому классу относят определенное количество отделов. Отделы определяются по следующим параметрам:

- эколого-географическая характеристика ландшафта (горно-луговые: высота н.у.м.-2000-4500);
- мощность дернового слоя (горно-луговые: 5-7см);
- влажность почв (на глинистых и суглинистых почвах: 20-45%);
- оглинение гранулометрического состава (лугово-орошаемые почвы: суглинисто-супесчаный состав: используются полевые и лабораторные методы).

Третьим уровнем структуры является «Тип почвы». Тип почв — это основная единица классификации. К одному типу относятся почвы, характеризующиеся единой системой основных генетических горизонтов и общностью свойств, обусловленной сходством режимов и процессов почвообразования.

Почвенный тип определяется:

- поступлением органического вещества (растительные остатки, гумус, гумусовые кислоты, сульфокислоты - определяются по формуле  $C_{ГК}:C_{ФК}$  (1,5 – 2,5);
- комплексом минеральных соединений ( $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Na$ ,  $K$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Fe(OH)_3$  измеряются в % соотношении: сероземные-орошаемые  $Ca/Mg$ );
- характером разложения и аккумуляции веществ (поступление растительных остатков на поверхность и в толщу почвы, процесс биохимического окисления);
- строением почвенного профиля (мощности горизонта А, В, С и соотношения между ними);

За типом почвы следует уровень определяющий подтип почвы. Подтип почвы определяется в пределах типа почвы, отличающиеся различным строением генетических горизонтов. Подтипы могут образоваться в процессе антропогенного почвообразования.

После рассматривается уровень под названием «Род» почвы. Почвы определяют к какому-либо роду, учитывая при этом следующие объективно-измеряемым параметрам:

- по насыщенности почвенного поглощающего комплекса основаниями (определяется емкость поглощения по формуле  $E = S + H$  на 100 г почвы, где S-суммы поглощенных оснований ( $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ) и поглощенного  $H^+$ ; Пр.: суглинистые от 7-8 до 15-18.);
- по наличию карбонатов (определяется опытным путем в лабораторных условиях; Пр. содержание  $CaCO_3$ );

- по наличию гипса (определяется опытным путем в лабораторных условиях);
- по химизму (типу) засоления (определяется в лабораторных условиях, наличием в почве большого количества водорастворимых солей катионов Ca, Mg, K, Na и анионов Cl, SO<sub>4</sub>, CO<sub>3</sub>, HCO<sub>3</sub>, NO<sub>3</sub>);

Следующая таксономическая единица «Вид» почвы, которая определяется по следующим параметрам:

- мощность гумусового горизонта (определяется по формуле A+AB; Пр.: горно-луговые 10-30 см);
- мощность дернового горизонта (Пр.: Горно-луговые 5-7 см);
- глееватость почв (определяется по цвету, наличием глеевого горизонта G: Пр.: Глеевые почвы);
- глубина залегания карбонатов (определяется в лабораторных условиях наличием карбонатного горизонта; Пр.: аллювиально-луговые: 30-70 см);
- глубина залегания солевого горизонта (определяется в лабораторных условиях, наличием солевого горизонта; Пр.: серо-коричневые 90-100 см);
- глубина залегания слитого горизонта (Пр.: аллювиально-лугово-лесные 20-25 см);
- глубина залегания гипсового горизонта (определяется опытным путем в лабораторных условиях; Пр. содержание SO<sub>4</sub>B<sub>2</sub>);
- степень солонцеватости (определяется в лабораторных условиях; Пр.: сильносолонцеватые 15-20%);
- степень смытости гумусового горизонта (Пр.: слабосмытые: смыто около 25 % гумусового горизонта);
- степень выраженности ветровой эрозии (определяется по механическому составу; Пр.: сильная - песчаные почвы);
- степень орошения (определяется по спросу и давности орошения; Пр.: новорошаемые <30);
- степень окультуренности (по мощности окультуренного слоя; Пр.: окультуренные 30-50 см).

Таксономическая единица в иерархической структуре почв Азербайджана под названием «Разновидность» почв, разделяет их по мощности мелкоземистого слоя и по характеру почвообразующих и подстилающих пород. Выделение почв по разновидности определяется, учитывая нижеперечисленные параметры:

- гранулометрический состав (определяется по верхнему горизонту 0-30 см; Пр.: супесчаные почвы);
- степень каменистости (определяется по объемному весу %; Пр.: слабокаменистые <10);
- глубина залегания каменистости (определяется в см; Пр. поверхностно-каменистые <30);

Следующей таксономической единицей в структуре информационной модели почв является «Ряд». На этом этапе определение почв продолжается, учитывая:

- мощность мелкоземистого слоя (определяются толщиной слоя от поверхности почв до почвообразующих пород; Пр.: со слабо развитым профилем 30-50 см);
- характер почвообразующих пород (определяют поверхностные горизонты горных пород, из которых возникают почвы);

И последней таксономической единицей в этой структуре является «Вариант» почвы. Варианты почв показывают культурное состояние почв. Культурное состояние почвы

характеризует ее влагоёмкость. Влагоёмкость почвы - величина, количественно характеризующая водоудерживающую способность почвы.

Обобщая можно отметить, что в этой классификации основным предметом диагностики является почвенный профиль с определенным набором почвенных горизонтов. Почвенный горизонт - один из нескольких слоев почвы, составляющих почвенный профиль, которые различаются между собой по морфологическим признакам, составу и свойствам.

**5. Выводы.** Исходя из вышеизложенного, можно сказать, что в структурах информационных моделей азербайджанской и российской классификаций почв присутствуют некоторые различия. Так, в структуре азербайджанской классификации, высшей таксономической единицей принято считать «Класс почвы», а в российской классификации она фигурирует под названием «Ствол почвы». В структуре информационной модели российской классификации в отличие от азербайджанской, при диагностике таксономической единицы под названием «Тип почвы», как правило, не учитывается почвообразующая порода. Структура российской классификации в отличие от нашей завершается на уровне «Разряд почвы», когда структура нашей классификации почв дополняется завершающим уровнем «Вариант почвы». Этот уровень определяет культурное состояние почвы, которое в свою очередь характеризует влагоёмкость почвы.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Европейского Союза по программе Научно-Технологического Центра в Украине – Грант № 6023*

#### Литература

1. Классификация почв России. Ред. Шишов Л.Л., Добровольский Г.В. Изд. Почвенного института им. В.В.Докучаева, М., 1997.
2. Ковда В.А., Розанов Б.Г. Почвоведение. 1988 г.
3. World reference base for soil resources 2014, «International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps» Rome, 2014 (<http://www.fao.org/3/a-i3794e.pdf>).
4. М.Р.Бабыев, В.Н.Нәсәнов, Ç.М.Сәфәрова. Azərbaycan torpaqlarının müasir təsnifatı. “Elm”, 2006.
5. Классификация и диагностика почв СССР. Москва: Колос, 1997.
6. Классификация почв России. Составители: Шишов Л.Л., Тонконогов В.Д., Лебедева И.И., Смоленск, 2004.
7. М.Р.Бабыев, В.Н.Нәсәнов, Ç.М.Сәфәрова, S.M.Hüseynova. Azərbaycan torpaqlarının morfoqenetik diagnostikası, nomenklaturası və təsnifatı. “Elm”, 2011.
8. В.В. Докучаева. Полевой определитель почв. «Москва», 2008.

УДК 57.013

Ə.V. Paşayev, S.Ə. Nəsnova

#### Azərbaycan torpaqlarının təsnifatının informasiya modelinin işlənməsi

*Rusiya torpaq təsnifatının informasiya modeli analiz olunur və Azərbaycan torpaq təsnifatının informasiya modeli yaradılır. Azərbaycan torpaq təsnifatı ilə Rusiya torpaq təsnifatının informasiya modelləri müqayisəsi həyata keçirilir. Bu müqayisə torpağətəsnifatı ilə Rusiya torpaq təsnifatının informasiya modellərinin arasında olan fərq müəyyən olunur.*

**Аçar sözləri:** təsnifat, torpaq, informasiya modeli, diagnostik göstəricilər

A.B. Pashayev, S.A. Hasanova

#### Developing the information model of the Azerbaijan soil classification

*In this article information model of Russian classification, soil analyzes and creates information model of Azerbaijan classification soil. Further comparison of information models of the Azerbaijan and Russian classification soil is carrying out. These classifications drive comparison for allocating the main soil indicators. Distinctions of structures*



*information models are defined between Russian and Azerbaijan soil classifications.*

**Keywords:** classification, soil, information model, diagnostic indicators

Институт Систем Управления НАН Азербайджана

Представлено 21.01.2014