

Н.Т. Шогелова^{1,*} , С.А. Сартин² ,
Ж.Т. Омиржанова³ , Т.С. Зверяченко² 

^{1,3}Международная образовательная корпорация, Казахстан, г. Алматы

²Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева, Казахстан, г. Петропавловск

*e-mail: nazym-shogelova@mail.ru

ОЦЕНКА ПОЧВЕННО-ГЕОБОТАНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ЛЕСНОГО ФОНДА НА ПРИМЕРЕ Орлиногорского лесничества

Земельный фонд находится в постоянном движении. Земли переводятся из одних категорий и угодий в другие. Ухудшение экологического состояния земель, развитие эрозионных процессов, опустынивание, засоление, загрязнение химическими и радиоактивными веществами, зарастание лесом и кустарником земель ежегодно исключают из использования значительные площади.

При рекогносцировочного маршрутно-петлевого обследования земельных участков выделены типы растительных ассоциаций. Главным образом выявление типов растительных ассоциаций позволило провести предварительную оценку на местности о качестве исследуемых участков на предмет восстановления лесных массивов. Проведена работа по исследованию лесничеств, расположенных на территории Северного Казахстана. Обследованные участки расположены в лесостепном поясе на правобережной стороне р. Ишим в северо-кокчетавском подрайоне. Изучение почвы осуществлялось методом закладки почвенных разрезов и полуям с описанием мощности горизонтов. Структура почвы определялась методом разбивки образцов почвы. По результатам исследования были выработаны рекомендации для категорий площадей. Также были определены площади участков пригодных для всех основных лесных пород и площади с имеющимися лесами, лесными культурами, заросшие самосевом.

Общие рекомендации были сформированы при непосредственном проведении обследований на местности, но системный мониторинг, с применением методов дистанционного зондирования Земли, мог бы облегчить проводимые исследования. Развитие метода комплексного эколого-географического исследования в будущем может значительно повысить эффективность лесоустроительных работ в целом и минимизировать потери, связанные с воздействиями внешней среды.

Ключевые слова: почва, растительные ассоциации, почвенный разрез, химический анализ, лесничество.

N. Shogelova^{1,*}, S. Sartin², Zh. Omirzhanova³, T. Zveryachenko²

^{1,3}International Educational Corporation, Kazakhstan, Almaty

²North Kazakhstan University named after Manash Kozybayev, Kazakhstan, Petropavlovsk,

*e-mail: nazym-shogelova@mail.ru

Assessment of the soil – geobotanical condition of forest fund land plots on the example of the Orlinogorsk forestry

The land fund is in constant motion. Lands are transferred from some categories and lands to others. The deterioration of the ecological state of the lands, the development of erosion processes, desertification, salinization, pollution with chemical and radioactive substances, overgrowth of forest and shrub lands annually exclude significant areas from use.

During the reconnaissance route-loop survey of land plots, types of plant associations were identified. Mainly, the identification of types of plant associations made it possible to conduct a preliminary assessment on the ground about the quality of the studied sites for the restoration of forests. Work has been carried out on the study of forest areas located on the territory of Northern Kazakhstan. The surveyed sites are located in the forest-steppe zone on the right-bank side of the Ishim River in the North Kokchetav subdistrict. The study of the soil was carried out by the method of laying soil sections and semi-sections with a description of the power of horizons. The soil structure was determined by the

method of splitting soil samples. Based on the results of the study, recommendations were developed for the categories of areas. The areas of plots suitable for all major forest species and areas with existing forests, forest crops overgrown with self-seeding were also determined.

General recommendations were formed during the direct conduct of surveys on the ground, but systematic monitoring, using remote sensing methods of the Earth, could facilitate the ongoing research. The development of the method of integrated ecological and geographical research in the future can significantly increase the efficiency of forest management work in general and minimize losses associated with environmental influences.

Key words: soils, plant associations, soil logging, chemical analysis, forestry.

Н.Т. Шогелова^{1,*}, С.А. Сартин², Ж.Т. Омиржанова³, Т.С. Зверьяченко²

^{1,3}Халықаралық білім беру корпорациясы, Қазақстан, Алматы қ.

²Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті, Қазақстан, Петропавл қ.

*e-mail: nazym-shogelova@mail.ru

Орлиногор орманшылығы мысалында орман қоры жер учаскелерінің топырақ-геоботаникалық жай-күйін бағалау

Жер қоры тұрақты қозғалыста. Жер бір санаттан және басқа жерге ауыстырылады. Жердің экологиялық жай-күйінің нашарлауы, эрозиялық процестердің дамуы, шөлейттену, тұздану, химиялық және радиоактивті заттармен ластану, орман мен бұталардың басып кетуі жыл сайын Елеулі алаңдарды пайдаланудан алып тасталады.

Жер учаскелерін барлау маршруттық-циклдік зерттеу кезінде өсімдік қауымдастықтарының түрлері анықталды. Негізінен өсімдік қауымдастықтарының түрлерін анықтау орман алқаптарын қалпына келтіру үшін зерттелетін учаскелердің сапасы туралы Жергілікті жерде алдын ала бағалау жүргізуге мүмкіндік берді. Солтүстік Қазақстан аумағында орналасқан орманшылықтарды зерттеу жұмыстары жүргізілді. Зерттелген учаскелер Есіл өзенінің оң жағалауындағы орманды дала белдеуінде, Солтүстік Көкшетау шағын ауданында орналасқан. Топырақты зерттеу горизонттардың қуатын сипаттай отырып, топырақ бөлімдері мен едендерді төсеу әдісімен жүзеге асырылды. Топырақ құрылымы топырақ үлгілерін бөлу әдісімен анықталды. Зерттеу нәтижелері бойынша аудан санаттары үшін ұсыныстар жасалды. Сондай-ақ, барлық негізгі орман түрлеріне жарамды учаскелер мен өздігінен себілген ормандары, Орман дақылдары бар алаңдар анықталды.

Жалпы ұсынымдар жергілікті жерде зерттеулерді тікелей жүргізу кезінде қалыптастырылды, бірақ Жерді қашықтықтан зондтау әдістерін қолдана отырып, жүйелі мониторинг жүргізілетін зерттеулерді жеңілдетуі мүмкін еді. Болашақта кешенді экологиялық-географиялық зерттеу әдісінің дамуы орман орналастыру жұмыстарының тиімділігін едәуір арттырып, қоршаған ортаның әсеріне байланысты шығындарды азайтады.

Түйін сөздер: топырақ, өсімдік ассоциациялары, топырақ кесу, химиялық талдау, орманшылық.

Введение

Важнейший компонент природной среды – почва в значительной мере определяет состояние всей природной обстановки и отдельных видов природных ресурсов (лес, вода, растительность, животный мир).

Наряду с промышленностью, транспортом, развитием крупных городов, применением интенсивных методов ведения сельского хозяйства возникла проблема эффективного использования земли, сохранения плодородия почвы и поддержания оптимального санитарно-гигиенического состояния почвы. Интенсивный характер землепользования и особая роль почвы как составной части природной среды обусловили необходимость постоянного контроля за ее состоянием посредством мониторинга (Васильченко, 2017:281, Soudek, 2007:251).

Изучение состояния земель проводится в целях получения информации об их количественном и качественном состоянии. В процессе изучения состояния земель проводятся почвенные, геоботанические и другие обследования и изыскания, осуществляется оценка качества земель и их инвентаризация (Semenkov, 2020:31, Kozyr, 2017:23).

Почвенные, геоботанические и другие обследования и изыскания проводятся в целях получения информации о состоянии земель, в том числе почвы, а также в целях выявления земель, подверженных водной и ветровой эрозии, селям, подтоплению, заболачиванию, вторичному засолению, иссушению, уплотнению, загрязнению отходами производства и потребления, радиоактивными и химическими веществами, заражению и другим негативным

воздействиям (Rubtsov, 1984:3, Belov, 2008:29).

Геоботанические обследования обычно сопутствуют почвенным обследованиям на участках, занятых естественными и улучшенными сенокосами и пастбищами, лесами, кустарниками, болотами или песками. Они проводятся для получения природно-хозяйственной характеристики, качественного и количественного учета и оценки естественных земельных угодий, которые могут служить основой разработки мероприятий по их использованию, улучшению и охране (Belov, 2017:38, Gongalsky, 200:714).

В связи с усилением антропогенного воздействия на почвенный покров возрастает обеспокоенность по поводу появления необратимых и нежелательных для человека его изменений. Встают задачи как прогнозирования и оценки изменяющейся ситуации, так и определения устойчивости почв к тем или иным формам вмешательства человека в почвообразование, поскольку способность их к самоочищению и сохранению нормального функционирования небеспредельная.

Лесные насаждения сохраняют и восстанавливают гидрологические и химические свойства почв. Они играют водорегулирующую роль, предотвращают загрязнение природных вод, ограничивают проявление водной и ветровой эрозии. Все это, несомненно, сказывается и на поддержании устойчивости почвенного покрова (Belov, 2009:8, Васильева, 2018:376, Оруджева, 2017:3).

Физико-химические свойства почв под лесной растительностью существенно отличаются от окружающих их пахотных почв, особенно эродированных, что также отражается в изменении показателей параметров их устойчивости. Так, лесные почвы, как правило, более кислые и в меньшей степени обеспечены фосфором, калием за счет применения на пашне известкования и внесения минеральных удобрений. (Сулин, 2020:88).

Роль лесных массивов чрезвычайно велика и в устойчивости почв к техногенезу, так как в них происходит очищение внутрипочвенного и поверхностного стока от нитратов и других загрязняющих компонентов. Экспериментальные исследования показали, что в местах соприкосновения лесных насаждений с агроценозами накапливаются продукты водной эрозии и дефляции, происходит трансформация

химического состава природных вод. Работами литовских ученых установлено, что при прохождении верховодки через лесную полосу шириной от 30 до 40 м содержание нитрат-иона снижается от 12,5 до 0,2 мг/л (Belov, 2009:119).

Обследованные участки расположены в лесостепном поясе на правобережной стороне р. Ишим в Северо-Кокчетавском подрайоне остепенённых коренных и производных березовых и сосновых лесов, который характеризуется описанными ниже природно-климатическими данными.

Территория большей частью представляет собой плоскую слабоволнистую равнину с широким развитием западин и менее широким распространением больших слабо углублённых понижений, занятых болотами и озерами. С юго-запада на северо-восток район пересекается ложбиной Камышловского лога. Растительность зоны ковыльно-разнотравная на обыкновенных черноземах и ковыльно-типчаковая на южных черноземах. Основными лесобразующими породами являются береза повислая и пушистая, осина и сосна обыкновенная. Значительный процент лесов составляют культуры. Повышенные местоположения на холмогорах и скальном мелкосопочнике заняты сосновыми лесами с участием лиственных пород. Климат зоны характеризуется более резкой континентальностью, по сравнению с северной лесостепью. Суммы годовых осадков колеблются от 270 до 340 мм, в том числе за осенне-зимний период – 180-200 мм, а за вегетационный – до 170 мм. Под сосновыми лесами распространены бурые лесные почвы на мелкоземистых щебнисто-обломочных горах выветривания. На межсопочных равнинах под колочными березняками и осинниками преобладают лугово-черноземные, темно-серые лесные осолоделые почвы и солоди. В почвенном покрове на площадях непокрытых лесом, преобладающими почвами являются черноземы обыкновенные средне гумусные и южные черноземы с солонцовыми комплексами на четвертичных отложениях, которые подразделяются на роды: не солонцеватые, солонцеватые, языковатые, карбонатные и слаборазвитые, а также на виды: мощные (А+В более 80 см), увеличенной мощности (А+В в пределах 70-80 см), среднеспособные (А+В в пределах 45-70 см), уменьшенной мощности (А+В в пределах 30-45 см) и маломощные (А+В меньше 30 см) (Shogelova, 2022:30, Козыбаева, 2017:224, Goncharova, 2020:185).

Целью исследования является выявление площади участков, пригодных для всех основных лесных пород, площади участков, с имеющимися лесами, лесными культурами и заросшие самосевом. Это даст возможность для обработки почвы под лесные культуры и выполнения последующих агротехнических приемов.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- описать земельные участки и выявить типы растительных ассоциаций;
- провести химические анализы образцов почвы;
- выработать рекомендации для земельных участков.

Материалы и методы

Изучение почвы осуществлялось методом закладки почвенных разрезов и полям с описанием мощности горизонтов в сантиметрах, цвета, структуры, сложения, скважности, плотности почвы, наличия почвенных новообразований и включений. Глубина почвенных разрезов – до почвообразующей породы.

Географически местность характеризуется как Кокчетаво-Мунчактинские холмогоры и скалистый мелкосопочник. Для этого района характерно распространение останцевых низкогорий холмисто-грядового и холмисто-котловинного мелкосопочника и цокольных равнин, сложенных допалеозойскими и палеозойскими осадочными и изверженными породами (гранит, кварцит, известняк и т.д.) (Кожевникова, 2017:176, Казангапова, 2017:178).

Для унификации определения цвета почвы использовался треугольник цветов Захарова С.А.

Структура почвы определялась методом разбивки образцов почвы. Сложение почвы определялось полевыми исследованиями по сопротивлению вдавливания ножа по всей глубине почвенной ямы с подразделением на рыхлую, уплотненную, плотную. Скважность почвы определялась по величине пор и ширине межструктурных трещин с подразделением на мелкопористые (диаметр пор менее 1 мм), пористые (более 1 мм), тонкотрещиноватые (с шириной трещин менее 3 мм) и трещиноватые (более 3 мм).

Порозность бралась на основании определения механического состава почвы по справочным данным В.В. Добровольского. Для глины – 44-50%, крупный песок, гравий – 36-42%, песок

– 35-40%. Определение гранулометрического состава проводили влажным методом с подразделением на песок, супесь, суглинок легких, суглинок средний, суглинок тяжелый и глину. По степени засоления почвы подразделяются на незасоленные (менее 0,25%), слабозасоленные (0,25-0,5%), средnezасоленные (0,5-0,75%), сильнозасоленные (0,75-1%). Если содержание солей более 1%, то такая почва является солончаком. В зависимости от глубины залегания соленосных горизонтов почвы делятся на незасоленные (глубже 180 см), глубокозасоленные (120-180 см), глубоко-солончаковатые (70-120 см), солончаковатые (30-70 см), солончаковые (0-30 см).

Легкорастворимые соли даже при небольшом содержании в почве вредно влияют на рост древесных растений. Соли оказывают влияние на растения не только через осмотическое давление, но и непосредственно, проявляя токсичное действие. Токсичность солей выражают в эквивалентах хлора. Если принять токсичность хлора за единицу (максимально допустимый предел содержания 0,05% при недостаточном увлажнении и 0,1% – при умеренном), токсичность бикарбоната натрия (NaHCO_3) в 3 раза меньше (максимально допустимый предел содержания 0,15% при недостаточном увлажнении и 0,3% – при умеренном), а сульфата натрия в 6 раз меньше токсичности NaCl (максимально допустимый предел содержания 0,3% при недостаточном увлажнении и 0,6% – при умеренном). Следовательно, наиболее вредными и малоплодородными для растений будут содовые солончаки, затем хлоридные и наименее опасными – сульфатные солончаки. При этом наиболее вредны карбонаты натрия (максимально допустимый предел содержания 0,005% при недостаточном увлажнении и 0,01% – при умеренном) (Кулиева, 2014:52, Гасанова, 2014:1508).

Суммируя имеющиеся в литературе данные, предельное содержание магния при преобладании в составе анионов водной вытяжки хлоридов составляет 1,5 мг-экв/100 г, при преобладании сульфатов – 2,0 мг-экв/100 г.

Степень солонцеватости характеризуется долей, выраженной в процентах от емкости обмена, которую среди обменных катионов занимает обменный натрий. 3-10% – слабосолонцеватая почва, 10-15% – среднесолонцеватая почва, 15-20% – сильно-солонцеватая почва, 20-25% – солонец низко-солонцовый, 25-40% – солонец средне-солонцовый, свыше 40% – солонец высоко-солонцовый.

Растительность изучалась методом закладки учетных площадок размером 1 м² по механическому принципу с определением на них видов растений и обилия по шкале Друде.

Почвенные разрезы заложены на участках с типичным надпочвенным покровом после рекогносцировочного маршрутно-петлевого

обследования территории. Однородность почв внутри почвенных контуров подтверждается закладкой прикопок в примерных границах, определяемых по растительным ассоциациям.

Обследованные земельные участки находятся в Орлиногорском лесничестве. Спутниковые фотографии участков представлены на рисунке 1, 2, 3.

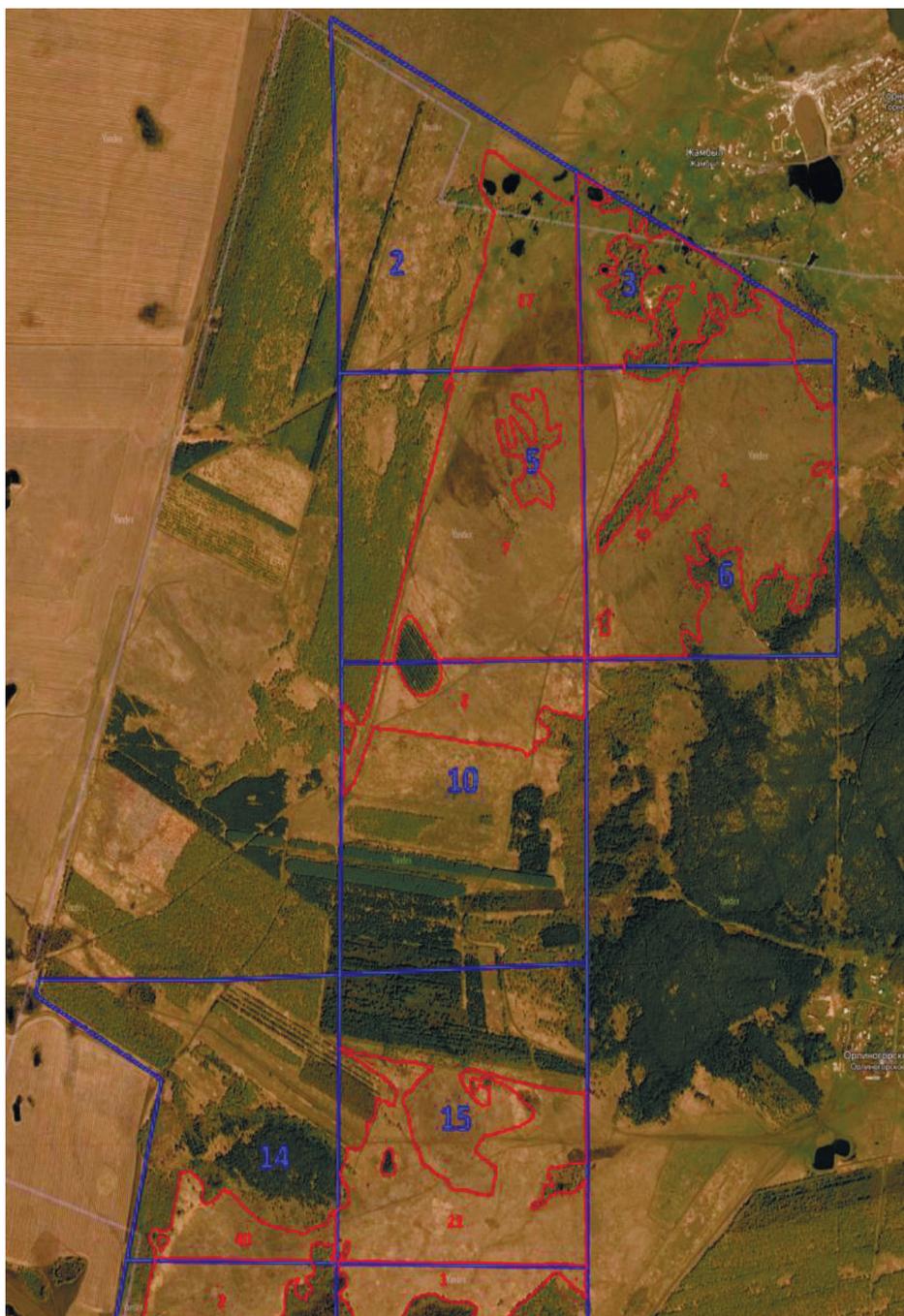


Рисунок 1 – Спутниковый снимок исследованных земельных участков Орлиногорского лесничества в кварталах 2, 3, 5, 6, 10, 14, 15, 19, 20, 29

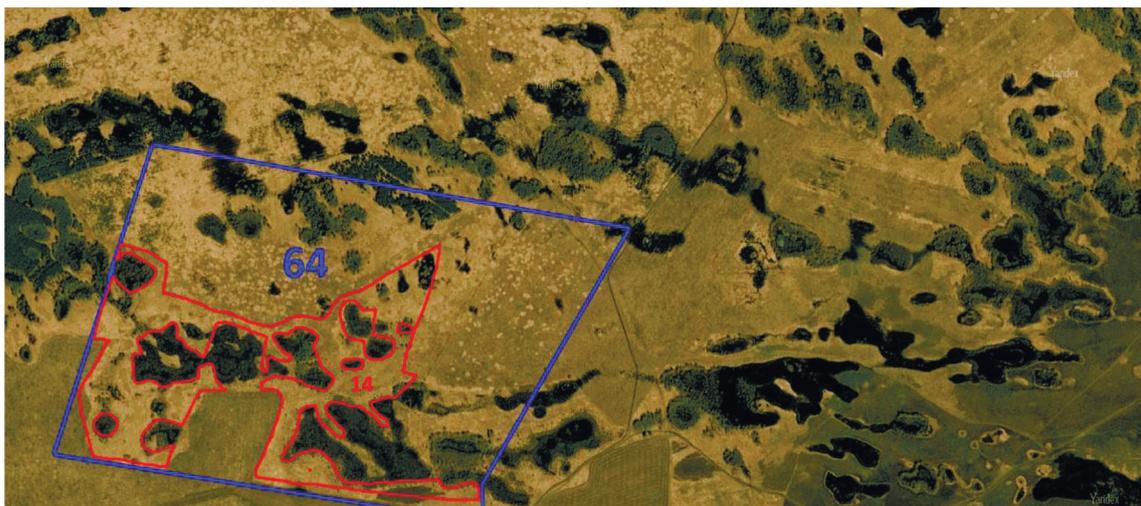


Рисунок 2 – Спутниковый снимок исследованных земельных участков Орлиногорского лесничества в квартале 64

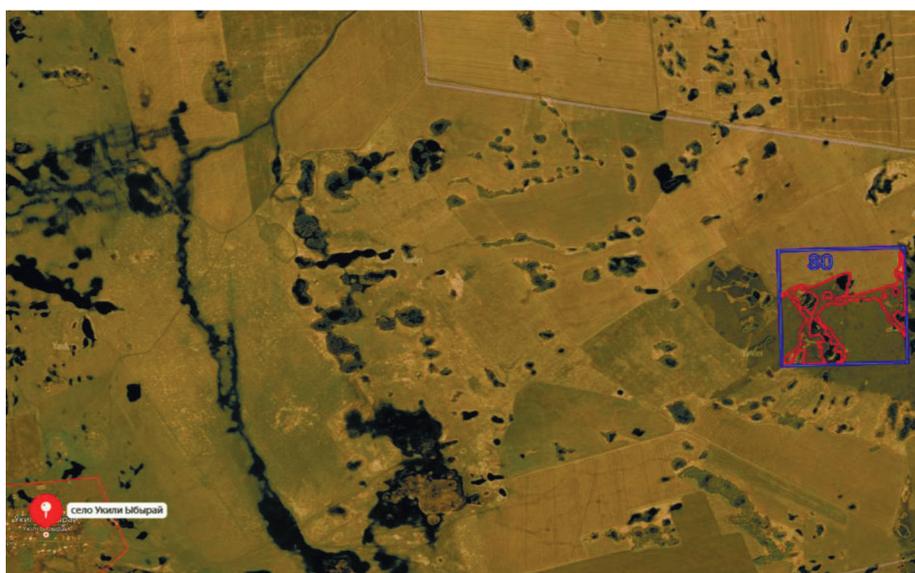


Рисунок 3 – Спутниковый снимок исследованных земельных участков Орлиногорского лесничества в квартале 80

Растительность зоны ковыльно-разнотравная на обыкновенных черноземах и ковыльно-типчаковая на южных черноземах. Основными лесообразующими породами являются береза повислая и пушистая, осина и сосна обыкновенная. Значительный процент лесов составляют культуры. Повышенные местоположения на холмогорах и скальном мелкосопочнике заняты сосновыми лесами с участием лиственных пород.

Результаты и выводы

Разрез №1 заложен в выделе 17 квартала 82. Участок представляет собой территорию слабонаклонённую в сторону ложбин стока с сильным влиянием антропогенных факторов. Большая часть выдела длительное время используется под пастбище. Непосредственно во время обследования на выделе пасся табун. Это сказывается на надпочвенном покрове. Общее

покрытие травянистой растительностью – 85-90%. Растительность, деградированная из-за постоянного выпаса скота. Средняя высота травостоя около 10 см. Доминирует типчак (60%), ковыль Лессинга (25%), полынь песчаная (5%), полынь шелковистая (5%), полынь австрийская (5%).
 Для характеристики профиля почвы участка в таблице 1 приводится описание разреза №1.

Таблица 1 – Описание строения почвы участка по полевому исследованию почвенного разреза №1

	Горизонт A ₀ от 0 до 0,5 см	Сухая трава (степной войлок).
	Горизонт А от 0,5 до 30 см	Тёмно-серого почти чёрного цвета. Повсеместные включения корней травы, количество которых к низу уменьшается. Уплотнённая. Зернистая пылеватая. Тонкотрещиноватая. Средний суглинок. рН 7,8. Переход к следующему горизонту постепенный.
	Горизонт АВ от 30 до 100 см	Бурая с размытыми тёмно-серыми языками. Встречаются окатыши. Мелкокомковатая. Сухая. Плотная. Средний суглинок. рН 8. Переход к следующему горизонту постепенный.
	Горизонт В от 100 до 194 см	Бурый четвертичный суглинок. Есть включения камней кварца. Мелкокомковатая. Чрезвычайно плотная. Свежая. Средний суглинок. рН 8. Вскипает под воздействием соляной кислоты.

По данным химического анализа образцов почвы установлено, что содержание гумуса высокое: в горизонте А – 5,5%.

Таблица 2 – Данные химического анализа образцов почвы для выдела 17 квартала 82

№	Показатели	Горизонт А	Горизонт АВ	Горизонт В
	Ёмкость поглощения, мг-экв. на 100 г почвы		27,52	15,68
	Количество обменного натрия, %		1,53	5,17%
	Количество гидрокарбонатов, %	0,0275	0,0299	0,0293
	Количество хлоридов, %	0,0092	0,0156	0,0316
	Количество сульфатов, %	0,0048	0,0072	0,0072
	Количество токсичных для древесных пород ионов магния, мг-экв/100 г	0,3	0,38	0,36
	Сумма солей, %	0,0553	0,0735	0,098

Состав поглощенных оснований количество обменного натрия характеризует почву как слабосолонцеватую. Растворимые карбонаты отсутствуют. Количество гидрокарбонатов низкое. Количество хлоридов высокое (предельно допустимое содержание 0,05%). Количество сульфатов низкое. Количество токсичных для древесных пород ионов магния невысокое. В составе катионов водной вытяжки в горизонте А и АВ преобладает кальций, в нижележащих – натрий. Почва на всём изученном профиле щелочная. С глубиной рН изменяется неравномерно. По количеству солей изученный почвенный профиль является незасоленным. Согласно строению и химическому анализу тип почвы – чернозём южный слабосолонцеватый на четвертичных суглинках. Пригоден для всех основных лесобразующих пород.

Разрез № 2 заложен в выделе 1 квартала 3. Данный участок и сходные с ним по надпочвенному покрову содержат богаторазнотравные растительные ассоциации с минимальным количеством полыни по руслам стока на склонах сопки. Общее покрытие травянистой растительностью – 100%. Растительность имеет явные следы сильного антропогенного воздействия. Средняя высота травостоя 35-40 см. Доминирует ковыль Лессинга (40%), овсяница луговая (40%), клубника зелёная (10%), осот жёлтый (4%), чилига (4%), подорожник большой (2%). Есть самосев сосны.

Для характеристики профиля почвы участка в таблице 3 приводится описание разреза №2. По данным химического анализа образцов почвы установлено, что содержание гумуса низкое: в горизонте А – 1,4%.

Таблица 3 – Описание строения почвы участка по полевому исследованию почвенного разреза №2

	Горизонт A ₀ от 0 до 0,5 см	Сухая трава (степной войлок).
	Горизонт А от 0,5 до 19 см	Серая. Повсеместные включения окатышей и камешков кварца. Рыхлая. Сухая. Мелкокомковатая. Лёгкий суглинок. рН 7,5. Переход к следующему горизонту постепенный.
	Горизонт АВ от 19 до 45 см	Бурая. Повсеместные включения окатышей и камешков кварца. Сухая. Уплотнённая. Отмечена нора грызуна. Супесь. рН 6,6. Переход к следующему горизонту заметный.
	Горизонт В от 45 до 245 см	Разноцветный – намывными слоями: белёсый серый, охристый с розовыми прожилками, широкие розовые жилы с переходом в кирпично-красный, подстиляет белый до скального основания. Кварцевый песок. Уплотнённый. Свежий. рН 5,8. Вскипает под воздействием соляной кислоты.

Таблица 4 – Данные химического анализа образцов почвы для выдела 1 квартала 3

№	Показатели	Горизонт А	Горизонт АВ	Горизонт В
	Ёмкость поглощения, мг-экв. на 100 г почвы		13,12	7,68
	Количество обменного натрия, %		0,15	0,13
	Количество гидрокарбонатов, %	0,0171	0,0140	0,0201
	Количество хлоридов, %	0,0053	0,0078	0,0092
	Количество сульфатов, %	0,048	0,048	0,048
	Количество токсичных для древесных пород ионов магния, мг-экв/100 г	0,22	0,2	0,28
	Сумма солей, %	0,0357%	0,0365	0,0452

Почва характеризуется как не солонцеватая. Растворимые карбонаты отсутствуют. Количество гидрокарбонатов низкое. Количество сульфатов крайне низкое: 0,048% на всём исследованном профиле. Количество токсичных для древесных пород ионов магния низкое. В составе катионов водной вытяжки во всех изученных горизонтах преобладает кальций. Почва в верхнем горизонте слабо щелочная, ниже – слабокислая. С глубиной рН уменьшается. По количеству солей изученный почвенный профиль является незасоленным. Согласно строению и химическому анализу тип почвы – согласно строению и химическому анализу тип почвы – чернозём южный на аллювиальных

песчаных отложениях. Пригоден для всех основных лесобразующих пород.

Разрез №3 заложен в квартале 6 выделе 1. Этот и смежные участки представляют собой ковыльное разнотравье на склонах сопки. Имеются повсеместные выходы гранита на поверхность. На участках с активным выпасом скота надпочвенный покров сильно деградировавший, изреженный (покрытие 75-80%). На неиспользуемых для выпаса – 95% с высотой до 35-40 см. Доминирует типчак (50%), ковыль Лессинга (35%), полынь песчаная (5%), полынь шелковистая (5%), небольшими куртинами чилига (5%). Для характеристики профиля почвы участка в таблице 5 приводится описание разреза №3.

Таблица 5 – Описание строения почвы участков по полевому исследованию почвенного разреза №3

	Горизонт A ₀ 0-0,5 см	Сухая трава (степной войлок).
	Горизонт А от 0,5 до 40 см	Серая. Слабо насыщена корнями растений. Рассыпчатая супесь. Есть включения камней. рН 7,5.
	Дресва от 40 до 45 см и скальное основание	Под почвенным слоем обнаруживается слой гранитной крошки (дресвы), далее – скальное основание.

По данным химического анализа образцов почвы установлено, что содержание гумуса среднее: в горизонте А – 3,4%.

Ёмкость поглощения низкая: 16 мг-экв на 100 г почвы в горизонте А. В составе поглощенных оснований количество обменного натрия в горизонте А – 0,13%, что характеризует почву как несолонцеватую.

Сумма растворенных солей в горизонте А низкая 0,0267%. По степени засоления и наличию солей почва является незасоленной. Растворимые карбонаты не обнаружены. Количество гидрокарбонатов низко: 0,0067% в горизонте А. Количество хлоридов низкое: 0,0078%. Количество сульфатов крайне низкое: 0,0048% в горизонте А. Количество токсичных для древесных пород ионов магния низкое: 0,16

мг-экв/100 г в горизонте А. В составе катионов водной вытяжки преобладает кальций. Почва щелочная. Согласно строению и химическому анализу тип почвы чернозём южный на скальном основании. Пригоден для всех основных лесобразующих пород.

Разрез №4 заложен в квартале 15 выделе 21. Этот и смежные участки представляют собой ковыльное разнотравье на открытых пространствах с заметным уклоном от сопки. Имеются повсеместные выходы гранита на поверхность.

Общее покрытие – 95% с высотой до 35-40 см. Типичная растительность представлена на рисунке 9. Доминирует ковыль Лессинга (50%), типчак (25%). Рассеянно повсеместно полынь песчаная (5%), полынь шелковистая (5%), лабазник (5%), небольшими куртинами

чилига (5%), клубника зелёная (3%), возле выходов камней – вероника седая (2%). Почти повсеместно имеется рассеянный самосев сосны.

Для характеристики профиля почвы участка в таблице 6 приводится описание разреза №4.

Таблица 6 – Описание строения почвы участков по полевому исследованию почвенного разреза №4

	Горизонт A ₀ 0-1,5 см	Сухая трава (степной войлок).
	Горизонт А от 1,5 до 35 см	Серая. Много пятен белоглазки. Есть включения кварца и кусочков дресвы. Насыщена корнями растений. Зернистая мелкокомковатая. Сверху рассыпчатая снизу уплотнённая. Лёгкий суглинок. рН 7,4.
	Дресва от 35 до 40-45 см и скальное основание	Под почвенным слоем обнаруживается слой гранитной крошки (дресвы), далее – скальное основание.

По данным химического анализа образцов почвы установлено, что содержание гумуса пониженное: в горизонте А – 2,7%. Ёмкость поглощения повышенная: 26,56 мг-экв на 100 г почвы в горизонте А. В составе поглощенных оснований количество обменного натрия в горизонте А – 1,58%, что характеризует почву как не солонцеватую. Сумма растворенных солей в горизонте А низкая 0,1148%. По степени засоления и наличию солей почва является незасоленной. Растворимые карбонаты не обнаружены. Количество гидрокарбонатов среднее: 0,047% в горизонте А. Количество хлоридов низкое: 0,0092%. Количество сульфатов низкое: 0,0288% в горизонте А. Количество токсичных для древесных пород ионов магния среднее: 0,48 мг-экв/100 г в

горизонте А. В составе катионов водной вытяжки количество кальция и натрия примерно равны. Почва щелочная. Согласно строению и химическому анализу тип почвы чернозём южный на скальном основании. Пригоден для всех основных лесообразующих пород.

Разрез №5 заложен в квартале 29 выделе 20. Надпочвенный покров представляет собой ковыльное разнотравье со слабым уклоном от сопки. Имеются повсеместные выходы гранита на поверхность. Общее покрытие – 95% с высотой до 40-45 см. Типичная растительность представлена на рисунке 10. Доминирует ковыль Лессинга (50%), овсяница луговая (20%), лабазник (10%), небольшими куртинами чилига (10%), клубника зелёная (10%).

Для характеристики профиля почвы участка в таблице 7 приводится описание разреза №5.

Таблица 7 – Описание строения почвы участков по полевому исследованию почвенного разреза №5

	Горизонт A ₀ 0-1 см	Сухая трава (степной войлок).
	Горизонт А от 1 до 31 см	Чёрная. Сильно задернелая. Зернистая мелкокомковатая. Рыхлая. Лёгкий суглинок. рН 6,1.
	От 31 см скальное основание	Под почвенным слоем дресвы нет, сразу – скальное основание.

По данным химического анализа образцов почвы установлено, что содержание гумуса повышенное: в горизонте А – 4,0%. Ёмкость поглощения высокая: 28,16 мг-экв на 100 г почвы в горизонте А. В составе поглощенных оснований количество обменного натрия в горизонте А – 0,07%, что характеризует почву как не солонцеватую. Сумма растворенных солей в горизонте А низкая 0,0266%. По степени засоления и наличию солей почва является незасоленной. Растворимые карбонаты не обнаружены. Количество гидрокарбонатов низкое: 0,0073% в горизонте А. Количество хлоридов низкое: 0,0078%. Количество сульфатов низкое: 0,0048% в горизонте А. Количество токсичных для древесных пород ионов магния низкое: 0,2 мг-экв/100 г в горизонте А. В составе катионов водной вытяжки преобладает кальций. Почва слабокислая.

Согласно строению и химическому анализу тип почвы чернозём южный на скальном основании. Пригоден для всех основных лесобразующих пород.

По итогам выполненных работ, можно сделать следующие выводы: При работах рекогносцировка выполнена методом маршрутного обследования участков, при котором на местности изучены следующее:

- характеристики рельефа участков;
- виды растительности;
- взятие проб грунта;
- описание строения почвы участков по полевому исследованию почвенного разреза;
- выделены типы растительных ассоциаций;
- на обследованных участках было выявлено типы растительных ассоциаций.

В Орлиногорском лесничестве на обследованных участках выявлено 5 типов

растительных ассоциаций. Первый вид растительных ассоциаций – это ковыльно-злаковое разнотравье с примесью полыни, отмеченный на выделах, используемых под пастбища вблизи населённых пунктов в северной части лесничества. Второй вид представляет собой богаторазнотравные растительные ассоциации по руслам стока на склонах сопки. Третий вид растительных ассоциаций – ковыльное разнотравье на склонах, а также ряде открытых участков, на которых отмечаются скальные выходы на поверхности. Поскольку участки расположены на значительном удалении друг от друга, то для установления почвенных разностей было заложено три разреза. В квартале 64 на обследованном выделе 14 на нераспаханной части отмечено богатое разнотравье

с преимущественно луговыми травами без растительных индикаторов засоления. В квартале 80 на обследованном выделе 3 отмечены богатые разнотравные ассоциации с большим количеством солодки и незначительным количеством полыни.

На обследованных участках выявлено 5 типов почв под ними: чернозём южный слабосолонцеватый на четвертичных суглинках, чернозём южный на аллювиальных песчаных отложениях по руслам стока, чернозём южный на скальном основании (три разности отличающиеся содержанием растворённых солей), чернозём обыкновенный и чернозём обыкновенный слабосолонцеватый.

Выработаны рекомендации для работ по лесоразведению приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Разработанные рекомендации по результатам исследования

Категория площадей	Квартал	Выдел	Площадь, га	Результаты исследований и рекомендации
пастбища	2	17	24,6	Чернозём южный слабосолонцеватый на четвертичных суглинках. Пригоден для всех основных древесных пород.
пастбища	3	1	27,4	В равнинной западной части выдела – чернозём южный слабосолонцеватый на четвертичных суглинках, в центральной части – по ложбине стока и вдоль неё – чернозём южный на аллювиальных песчаных отложениях. В восточной части на скатах сопки – южный чернозём на скальном основании, глубина варьируется от 0 (скальные выходы на поверхности) до 50 см (в среднем около 35-40 см). Первые два вида почв пригодны для всех основных древесных пород. Южный чернозём на скальном основании – рекомендован для сосны обыкновенной, способной закрепиться в скальных породах.
пастбища	5	7	67,0	В равнинной западной и южной части выдела – чернозём южный слабосолонцеватый на четвертичных суглинках. В центральной и восточной части на скатах сопки – южный чернозём на скальном основании, глубина варьируется от 0 (скальные выходы на поверхности) до 50 см (в среднем около 35-40 см). Чернозём южный слабосолонцеватый на четвертичных суглинках пригоден для всех основных древесных пород. Южный чернозём на скальном основании – рекомендован для сосны обыкновенной, способной закрепиться в скальных породах.
пастбища	6	1	86,0	На большей части выдела по склонам сопки – южный чернозём на скальном основании, глубина варьируется от 0 (скальные выходы на поверхности) до 50 см (в среднем около 35-40 см). В проходящей по выделу ложбине стока и вдоль неё – чернозём южный на аллювиальных песчаных отложениях. Для южного чернозёма на скальном основании рекомендована сосна обыкновенная, способная закрепиться в скальных породах. Чернозём южный на аллювиальных песчаных отложениях – пригоден для всех основных древесных пород.
пастбища	10	2	27,2	Чернозём южный слабосолонцеватый на четвертичных суглинках. Пригоден для всех основных древесных пород.

пастбища	14	40	14,5	Южный чернозём на скальном основании, глубина варьируется от 0 (скальные выходы на поверхности) до 50 см (в среднем около 40-45 см). Рекомендован для сосны обыкновенной, способной закрепиться в скальных породах.
пастбища	15	21	52,8	Южный чернозём на скальном основании, глубина варьируется от 0 (скальные выходы на поверхности) до 50 см (в среднем около 40-45 см). Рекомендован для сосны обыкновенной, способной закрепиться в скальных породах.
пастбища	19	2	13,0	Южный чернозём на скальном основании, глубина варьируется от 0 (скальные выходы на поверхности) до 50 см (в среднем около 40-45 см). Рекомендован для сосны обыкновенной, способной закрепиться в скальных породах.
пастбища	20	1	19,0	Южный чернозём на скальном основании, глубина варьируется от 0 (скальные выходы на поверхности) до 50 см (в среднем около 40-45 см). Рекомендован для сосны обыкновенной, способной закрепиться в скальных породах.
пастбища	29	20	16,0	Южный чернозём на скальном основании, глубина варьируется от 0 (скальные выходы на поверхности) до 50 см (в среднем около 30-35 см). Рекомендован для сосны обыкновенной, способной закрепиться в скальных породах.
пастбища	64	14	30,3	Чернозём обыкновенный. Пригоден для всех основных древесных пород.
пастбища	80	3	22,2	Чернозём обыкновенный слабосолонцеватый. Пригоден для всех основных древесных пород.

Таким образом, из обследованных 400,0 га Орлиногорского лесничества: площадь участков, пригодных для всех основных лесных пород – 400,0 га.

Литература

- Belov A. V. and Sokolova L. P. Vegetation stability in the system of geobotanical forecasting. География и природные ресурсы, 2008, No. 2, с. 29-40.
- Belov, A. V., & Sokolova, L. P. Functional organization of vegetation in the system of cartographic forecasting. Geography and Natural Resources, 2009 – 30(1), с. 8–13.
- Belov, A. V., & Sokolova, L. P. The socio-economic role of vegetation in the cartographic substantiation of rational management of nature in the geobotanical forecasting system. Geography and Natural Resources, 2009 – 30(2), с.119–125.
- Belov, A. V., & Sokolova, L. P. Geobotanical forecasting in the nature management ecological optimization in Baikalian Siberia. Geography and Natural Resources, 2017. – 38(1), с. 38–45.
- Goncharova, O., Matyshak, G., Udovenko, M., Semenyuk, O., Epstein, H., & Bobrik, A. Temporal dynamics, drivers, and components of soil respiration in urban forest ecosystems. 2020 – CATENA, с.185
- Gongalsky, K. B., Iurmanov, A. A., Ukhova, N. L., & Korobushkin, D. I. The size of burnt areas has little effect on the recovery of soil macrofauna in the boreal forests of Middle Ural, Russia. Pedosphere, 2020 – 30(5), с. 714–718.
- Kozyr, I. V. Forest Vegetation Dynamics Along an Altitudinal Gradient in Relation to the Climate Change in Southern Transbaikalia, Russia. Achievements in the Life Sciences, 2017 – 8(1), с. 23–28
- Rubtsov M. V. A classification of the function and role of forest. Лесоведение, 1984, No. 2, с. 3-9.
- Semenkov, Konyushkova, M., Heidari, A., Nukhimovskaya, Y., & Klink, G. Data on the soilscape and vegetation properties at the key site in the NW Caspian Sea coast, Russia. Data in Brief, 2020 – с. 31.
- Shogelova, N., Sartin, S., Zveryachenko, T. Devising recommendations based on a comprehensive assessment of the soil-geobotanical condition of land plots for executing afforestation activities. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2022 – 2 (10 (116)), с.30–41.
- Soudek, P., Petřík, P., Vágner, M., Tykva, R., Plojhar, V., Petrová, Š., & Vaněk, T. Botanical survey and screening of plant species which accumulate ²²⁶Ra from contaminated soil of uranium waste depot. European Journal of Soil Biology, 2007 – 43(4), с. 251–261.
- Васильева, Н. В. Основы землепользования и землеустройства: учебник и практикум для СПО — М. : Издательство Юрайт, 2018. — с. 376.
- Васильченко, А. В. Почвенно-экологический мониторинг: учебное пособие; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2017. – с. 281.

Гасанова А. Ф. Экологическая оценка качества пастбищных земель сухих субтропиков Азербайджана // Почвоведение. 2014. №12. с. 1508.

Казангапова Н.Б. физико-географические особенности и характеристика почвенных разностей Булаевского ГЛЮ. Материалы Международной научно-практической конференции «Лесная наука Казахстана: достижения, проблемы и перспективы развития», посвященной 60-летию создания КазНИИЛХА. 2017 – с.178

Кожевникова Л.Н. Панченко В.Ю. Состояние лесов Жамбылского района Северо-Казахстанской области. Вестник северо-казахстанского университета им. Манаша Козыбаева. 2017 – с.176.

Козыбаева Ф.Е.,Бейсеева Г.Б., Сапаров Г.А., Ажикина Н.Ж., Саркулова Ж. Почвенно-экологическая оценка состояния рекультивированных земель на юге и востоке Казахстан // – Алматы.: «Жания -Полиграф». с.2017. – 224.

Кулиева Е. Н. Экологическая оценка техногенно-нарушенных серо-бурых пустынных почв // Почвоведение и агрохимия. 2014. №3. с. 52-56.

Оруджева Н. И. Оценка почв субтропической зоны Азербайджана под овощными культурами по биологическим показателям //Живые и биокосные системы. 2017. №21. с. 3.

Сулин М.А. Современные проблемы землеустройства: монография. – Москва: ЭБС «Лань», 2020 – с.88.

References

Belov A. V. and Sokolova L. P. Vegetation stability in the system of geobotanical forecasting. *Geografija i prirodnye resursy*, 2008, No. 2, s. 29-40.

Belov, A. V., & Sokolova, L. P. Functional organization of vegetation in the system of cartographic forecasting. *Geography and Natural Resources*, 2009 – 30(1), s. 8–13.

Belov, A. V., & Sokolova, L. P. Geobotanical forecasting in the nature management ecological optimization in Baikalian Siberia. *Geography and Natural Resources*, 2017. – 38(1), s. 38–45.

Belov, A. V., & Sokolova, L. P. The socio-economic role of vegetation in the cartographic substantiation of rational management of nature in the geobotanical forecasting system. *Geography and Natural Resources*, 2009 – 30(2), s.119–125.

Gasanova A. F. Jekologicheskaja ocenka kachestva pastbishhnyh zemel' suhikh subtropikov Azerbajdzhana // Pochvovedenie. 2014. №12. s. 1508.

Goncharova, O., Matyshak, G., Udovenko, M., Semenyuk, O., Epstein, H., & Bobrik, A. Temporal dynamics, drivers, and components of soil respiration in urban forest ecosystems. 2020 – CATENA, s.185

Gongalsky, K. B., Iurmanov, A. A., Ukhova, N. L., & Korobushkin, D. I. The size of burnt areas has little effect on the recovery of soil macrofauna in the boreal forests of Middle Ural, Russia. *Pedosphere*, 2020 – 30(5), s. 714–718.

Kazangapova N.B. fiziko-geograficheskie osobennosti i harakteristika pochvennyh raznostej Bulaevskogo GLU. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Lesnaja nauka Kazahstana: dostizhenija, problemy i perspektivy razvitija», posvjashhennoj 60-letiju sozdaniya KazNIILHA. 2017 – s.178

Kozhevnikova L.N. Panchenko V.Ju. Sostojanie lesov Zhambylskogo rajona Severo-Kazahstanskoj oblasti. Vestnik severo-kazahstanskogo universiteta im. Manasha Kozybaeva. 2017 – s.176.

Kozybaeva F.E.,Bejseeva G.B., Saparov G.A., Azhikina N.Zh., Sarkulova Zh. Pochvenno-jekologicheskaja ocenka sostojanija rekul'tivirovannyh zemel' na juge i vostoke Kazahstan // –Almaty.: «Zhanija -Poligraf». s.2017. – 224.

Kozyr, I. V. Forest Vegetation Dynamics Along an Altitudinal Gradient in Relation to the Climate Change in Southern Transbaikalia, Russia. *Achievements in the Life Sciences*, 2017 – 8(1), s. 23–28

Kulieva E. N. Jekologicheskaja ocenka tehnogenno-narushennyh sero-buryh pustynnyh pochv // Pochvovedenie i agrohimiya. 2014. №3. s. 52-56.

Orudzheva N. I. Ocenka pochv subtropicheskoy zony Azerbajdzhana pod ovoshhnymi kul'turami po biologicheskim pokazateljam //Zhivye i biokosnye sistemy. 2017. №21. s. 3.

Rubtsov M. V. A classification of the function and role of forest. *Lesovedenie*, 1984, No. 2, s. 3-9.

Semenkov, Konyushkova, M., Heidari, A., Nukhimovskaya, Y., & Klink, G. Data on the soilscape and vegetation properties at the key site in the NW Caspian Sea coast, Russia. *Data in Brief*, 2020 – s. 31.

Shogelova, N., Sartin, S., Zveryachenko, T. Devising recommendations based on a comprehensive assessment of the soil-geobotanical condition of land plots for executing afforestation activities. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2022 – 2 (10 (116)), s.30–41.

Soudek, P., Petřík, P., Vágner, M., Tykva, R., Plojhar, V., Petrová, Š., & Vaněk, T. Botanical survey and screening of plant species which accumulate 226Ra from contaminated soil of uranium waste depot. *European Journal of Soil Biology*, 2007 – 43(4), s. 251–261.

Sulin M.A. Sovremennye problemy zemleustrojstva: monografija. – Moskva: JeBS «Lan'», 2020 – s.88.

Vasil'chenko, A. V. Pochvenno-jekologicheskij monitoring: uchebnoe posobie; Orenburgskij gos. un-t. – Orenburg: OGU, 2017. – s. 281.

Vasil'eva, N. V. Osnovy zemlepol'zovanija i zemleustrojstva: uchebnik i praktikum dlja SPO — M. : Izdatel'stvo Jurajt, 2018. — s. 376.