

Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4 (102). – С. 24-28.

8. Макарычев С.В., Пастухов В.И. Сезонные особенности формирования запасов влаги в дерново-подзолистых почвах ленточных боров // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 5 (103). – С. 79-82.

References

1. Geiger R. Klimat prizemnogo sloya vozdukha. – М.: Izd-vo inostrannoi literatury, 1960. – 162 s.

2. Melekhov I.S. Lesovedenie. – М.: Izd-vo MGU, 1999. – 398 s.

3. Abaimov V.F. Dendrologiya. – М.: Izd. tsentr «Akademiya», 2009. – 363 s.

4. Bulygin N.E. Dendrologiya. – М.: Agropromizdat, 1985. – 280 s.

5. Vadyunina A.F., Korchagina Z.A. Metody issledovaniya fizicheskikh svoystv pochv i gruntov. – М.: Vysshaya shkola, 1973. – 399 s.

6. Bolotov A.G. Izmerenie temperatury pochvy s pomoshch'yu tekhnologii 1-Wire // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 11. – С. 29-30.

7. Makarychev S.V., Pastukhov V.I. Sezonnaya dinamika zapasov tepla v dernovo-podzolistykh pochvakh lentochnykh borov // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 4 (102). – С. 24-28.

8. Makarychev S.V., Pastukhov V.I. Sezonnye osobennosti formirovaniya zapasov vlagi v dernovo-podzolistykh pochvakh lentochnykh borov // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 5 (103). – С. 79-82.



УДК 631.618

В.И. Заносова, С.Ю. Коломоец
V.I. Zanosova, S.Yu. Kolomoets

ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ЗОНАХ ТЕХНОГЕНЕЗА (НА ПРИМЕРЕ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

THE TECHNOLOGY OF COMPUTER-AIDED DESIGN FOR TECHNOGENIC AREAS (CASE STUDY OF THE KEMEROVO REGION)

Ключевые слова: горные работы, поверхностные воды, линейно-протяжённые объекты, проектирование, программный продукт Autodesk AutoCAD Civil 3D.

Цель исследований – повышение качества и надежности проектирования природно-техногенных систем с использованием комплекса средств автоматизации проектирования (САПР). Для достижения поставленной цели необходимо обосновать проектные решения по минимизации негативных процессов, связанных с изменениями окружающей природной среды при проведении горных работ. В связи с постоянно возрастающей нагрузкой на гидросферу необходимость проектирования горных работ, с обеспечением мини-

мального негативного воздействия на окружающую среду, более чем оправдано. Проектирование линейно-протяжённых объектов предпочтительно производить в специализированных программах. Использование Autodesk AutoCAD Civil 3D позволяет в короткие сроки получить необходимые параметры и характеристики проектных сооружений. Приведен пример использования AutoCAD Civil 3D для обоснования природоохранных мероприятий, исключающих негативное влияние поверхностных вод р. Заломоева на проектируемые горные разработки в Кемеровской области. Обоснована ось трассы канала на плане существующего русла реки, назначены ширина и глубина трассы регулирования, построены проектируемые поперечные сечения канала с противо-

фильтрационной защитой и технологического проезда для выполнения строительных работ. Результатом проектирования являются 3D-модель канала и технологического проезда, отражающая основные характеристики объектов.

Keywords: *mining operations, surface water, linear-extended object, designing, Autodesk AutoCAD Civil 3D software.*

The research goal is to improve the quality and reliability of the designing of natural and technogenic systems with the use of computer-aided design tools (CAD). To achieve this goal, one should substantiate the design solutions meant to minimize the negative processes related to the environment changes caused by mining operations. Due to the ever increasing burden on the hydrosphere, the need to design mining operations with ensuring the minimal negative impact on the environment is highly justi-

fied. The designing of linear-extended object should be preferably performed with the use of specialized software product. The use of the Autodesk AutoCAD Civil 3D software enables to quickly obtain the necessary parameters and characteristics of the designed structures. This paper provides an example of using the AutoCAD Civil 3D software to substantiate the environmental protection measures which would eliminate negative impacts of the surface water of the Zalomayeva River on the designed mining facilities in the Kemerovo Region. The following has been performed: the canal route axis on the existing riverbed plan has been substantiated, the width and depth of the regulation routes have been specified, and the designed canal cross-sections with watertight protection and service lanes for the construction activities have been built. The result of the design process is 3-D models of the canal and service lanes reflecting the basic characteristics of the objects.

Заносова Валентина Ивановна, д.с.-х.н., доцент, проф. каф. гидравлики, с.-х. водоснабжения и водоотведения, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 62-80-82. E-mail: valzan@bk.ru.

Коломоец Сергей Юрьевич, аспирант, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: s-kolomoec.90@mail.ru.

Zanosova Valentina Ivanovna, Dr. Agr. Sci., Assoc. Prof., Prof., Chair of Hydraulics, Farm Water Supply and Water Disposal, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 62-80-82. E-mail: valzan@bk.ru.

Kolomojets Sergey Yuryevich, post-graduate student, Altai State Agricultural University. E-mail: s-kolomoec.90@mail.ru.

Введение

В настоящее время Кемеровская область является одним из крупных экономически важных субъектов РФ. Угольные шахты и разрезы Кузбасса добывают более 40% угля в России, в них подается 360 млн м³ воздуха и откачивается более 200 млн т воды в год, на разрезах перемещается в отвалы 300-350 млн т горных пород [1].

На сегодняшний день происходит общее иссушение территорий на площади более 3000 км³, следствием которого является изменение гидрологических показателей водных объектов, расположенных в этой зоне. Прогнозные оценки показывают, что при освоении Восточного Кузбасса к 2020 г. ущерб поверхностному стоку может составить от 10 до 20% [2].

При разработке месторождений полезных ископаемых очень часто в лицензионных границах горных отводов находятся поверхностные водные объекты. Производство открытых горных работ неизбежно приводит к нарушению поверхности водосбора, изменению морфометрических характеристик речной сети (исчезают частично или полностью некоторые водотоки, возникают озера на месте затопленных карьеров и т.д.). В свою очередь, при закрытых горных работах откачка шахтных карьерных вод приводит к изменению гидрогеологического режима подземных вод,

выражающегося в образовании депрессионных воронок, истощении запасов подземных вод водоносных горизонтов, в том числе используемых в качестве подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения, понижении уровня грунтовых вод и в некоторых случаях иссушением почвенного слоя [3, 4].

Поэтому исследования, направленные на разработку, совершенствование и внедрение природоохранных технологий в зонах проведения горных работ, – одно из важных направлений экологической политики государства.

Цель исследований – повышение качества и надежности проектирования природно-техногенных систем с использованием комплекса средств автоматизации проектирования (САПР).

Для достижения поставленной цели необходимо обосновать проектные решения по минимизации негативных процессов, связанных с изменениями окружающей природной среды при проведении горных работ.

Объекты и методы

Объектом исследования является р. Заломаяева, находящаяся в пределах горного отвода под проектируемых участок шахты «Увальная». Административно шахта находится на территории Новокузнецкого района Кемеровской области в 30 км северо-

восточнее г. Новокузнецка и в 2 км южнее п. Увал. В геоморфологическом отношении участок изысканий приурочен к долине реки Заломаева. Ширина пойменной части профиля р. Заломаева в среднем составляет 30-80 м в верховье реки и до 150 м при ее выходе в пойму р. Томи. Река на всем протяжении весьма сильно меандрирует, наличие стариц в пойме незначительное. Питание реки происходит за счет разгрузки подземных вод и атмосферных осадков.

Для исключения негативного влияния реки Заломаева на проектируемый участок горных работ шахты «Увальная» необходимо минимизировать площадь пересечения в плане проектируемых шахтных выработок с руслом реки, а при невозможности выполнить данные требования максимально обезопасить выполнение шахтных работ для исключения затопления поверхностными водами. Для обеспечения безопасности проведения шахтных работ необходимо исключить возможность фильтрации воды из русла в нижестоящие слои горных пород.

При пересечении рек с проектируемыми горными выработками водотоки рассматриваются как линейно-протяжённый объект. При необходимости изменения параметров реки предпочтительно использование специальных автоматизированных программ [5, 6].

Трассирование линейного сооружения происходит по 3D-модели местности с помощью специальных инструментов создания динамических объектов – трасс. Все необходимые параметры геометрических элементов задаются перед началом проектирования трассы и могут изменяться при редактировании ее оси. Оформление трассы определяется назначенными стилями объектов и меток, что обеспечивает соответствие стандартам оформления для конкретного линейного сооружения. Кроме того, при изменении любого элемента трассы происходит автоматическое обновление всего зависимого пикетажа, всех меток и других данных, относящихся к трассе. На основе оси трассы и поверхности земли быстро формируются динамические профили. Благодаря динамическим связям проекта при изменении трассы или корректировке рельефа профили автоматически перестраиваются, обновляются все метки на видах профилей и данные подпрофильных таблиц [7].

Результаты и их обсуждение

Сокращение притоков поверхностных вод и устранение ущерба при деформации русел при проведении горных работ достигаются регулированием их формирования. Регулирование русла реки на участке большой длины – это наиболее универсальный и надежный прием комплексного решения многих задач. Этот прием отличается от других также большим объемом работ. Поэтому необходимо одновременно с регулированием задач по оптимизации водного режима реки решать задачи сокращения объема работ. Местоположение проектируемого русла называется трассой регулирования. Такая трасса служит основой для размещения выправительных и защитных сооружений для выбора их конструкций и определения объемов различных видов работ.

При проектировании регулировочной трассы решаются следующие вопросы:

- устанавливают ось трассы на плане существующего русла;
- назначают ширину и глубину трассы и проектируют поперечные сечения;
- выполняют поперечные расчеты за проектированного русла.

При проектировании регулировочной трассы рекомендуется в наибольшей степени использовать существующее основное русло, сужая или расширяя его до устойчивой ширины.

По результатам инженерных изысканий ООО «Центр инженерных технологий» в программном продукте Autodesk AutoCAD Civil 3D была нанесена и отредактирована наиболее оптимальная трасса (ось сооружения) проектируемого русла.

Проектируемый канал принят в сечении трапецеидальной формы и по своим характеристикам приближен к параметрам естественного потока реки. Согласно проведенным расчетам общая длина канала составляет 3426 м. Ширина по дну канала принята 2,9 м, глубина – 1 м. Вся трасса проектируемого канала проходит в выемке с заложением откосов 1:2.

Для предотвращения фильтрации поверхностных вод предусматривается укладка противофильтрационного материала по дну и откосам канала. Противофильтрационный материал площадью 36760 м² выполнен из пленки. Для укладки пленки выполняется подстилающий и защитный слой

из песка, общая толщина которых составит 0,7 м. Для исключения размывов грунта на защитный слой песка укладывается каменная наброска толщиной 0,3 м. Объем подстилающего и защитного слоя из песка составит 22900 м³, каменной наброски – 6700 м³ (рис. 1).

Строительство регулировочной трассы предусматривается производить с берега, поэтому для проезда дорожно-строительной техники вдоль проектируемого объекта планируется прокладка технологического проезда. Технологический проезд предусматривается выполнить как дорогу с низкой интенсивностью движения (НИД) и в дальнейшем использовать как эксплуатационную. Технологический проезд идет вдоль линейно-протяженного объекта и практически полностью повторяет очертания канала в плане и продольном профиле. Тем не менее если для канала, в общем виде, характерен уклон продольного профиля в одну сторону, то продольный профиль дороги на разных участках может иметь разные уклоны и характеризоваться как участки спуска, так и участки подъема.

Технологический проезд непосредственно увязан со спрямляемым каналом. Ввиду того, что продольные профили спрямляемого русла и технологического проезда не

являются одинаковыми, нет возможности использовать универсальную, совмещенную конструкцию для отрисовки проектных поверхностей.

Таким образом, трасса для спрямляемого русла и трасса для технологического проезда будут разные, но максимально приближенные друг к другу в плане (рис. 1).

Так как технологический проезд, как и канал, является линейно-протяженным сооружением, его проектирование также проводится в Autodesk AutoCAD Civil 3D и увязывается с уже спроектированным каналом.

В общем виде типовое поперечное сечение канала и технологического проезда представлено на рисунке 2.

При сооружении земляного полотна дороги высоту насыпей устанавливают по продольному профилю дороги. Проезжую часть и обочины отделяют от прилегающей местности наклонными плоскостями – откосами, обеспечивающими устойчивость полотна. Ширина проезжей части дороги составляет 4,5 м, обочины шириной 1,0 м предусмотрены с обеих сторон 1 м. Крутизну заложения откосов принимают не менее 1:1,5.

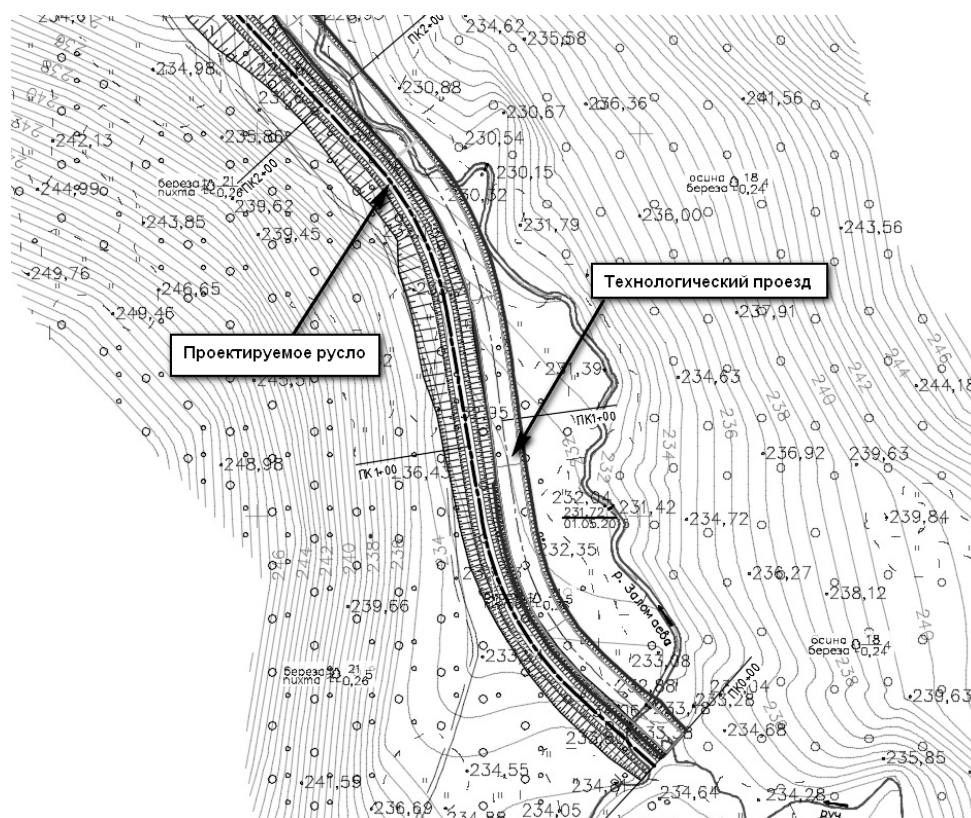


Рис. 1. План трассы проектируемого русла

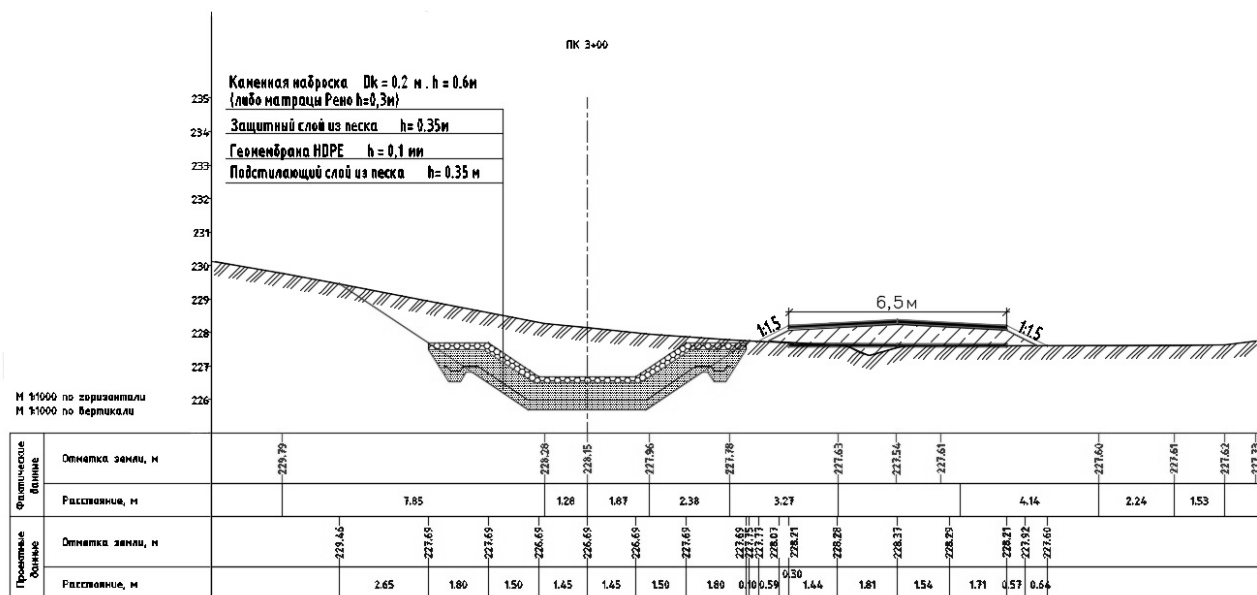


Рис. 2. Типовое поперечное сечение канала и технологического проезда

Подводя итог, можно сказать, что переход на технологию динамического трехмерного проектирования на основе программного комплекса Autocad Civil 3D позволил оптимизировать весь процесс работы над объектами, снизить затраты сил и времени на производство инженерных изысканий и создание на их основе качественных проектов.

Заключение

При выборе способа защиты шахтных полей особое внимание необходимо уделять охране окружающей среды. Выбор конструктивных и проектных решений систем защиты шахтных полей необходимо обосновывать из условий обеспечения наименьшего ущерба в результате истощения и загрязнения подземных вод, загрязнения, засорения, нарушения режима и размыва берегов поверхностных водных объектов, размыва и эрозии почв, заболачивания территории, осадок и деформаций сооружений на прилегающей территории.

Выбранный способ защиты удовлетворяет всем требованиям по исключению негативного воздействия на окружающую среду результатов проектирования. Кроме того, использование 3D-моделирования позволяет определить необходимые объемы и характеристики проектируемых сооружений.

Библиографический список

1. Лермонтов Ю.С., Мурзиш В.С. Пути решения экономических проблем, связанных с ликвидацией угледобывающих предприятий Кузбасса // ТЭК и ресурсы Кузбасса. – 2000. – № 3. – С. 114-118.

2. Грицко Г.И., Счастливцев Е.Л., Овденко В.И. Экологические проблемы угледобывающих районов при закрытии шахт. – Кемерово: ИД Азия, 2011. – 240 с.

3. Момчилов В.С. Защита шахт от подземных вод. – М.: Недра, 1989. – 189 с.

4. Счастливцев Е.Л., Брагин В.Е. Геоэкологические проблемы угледобывающих районов Кузбасса и пути их решения // Уголь. – 2007. – № 7. – С. 65-67.

5. Петров А.В., Черненко В.М. Проблемы и принципы создания САПР: практ. пособие. – М.: Высшая школа, 1990. – Кн. 1. – 143 с.

6. Смирнов В.Г., Коробова А.Г., Скидан А.В. Использование программного продукта AutoCAD Civil 3D для обеспечения качества и достоверности результатов инженерных изысканий в нефтегазовой отрасли // Инженерные изыскания – 2014. – № 3. – С. 40-45.

7. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2002. – 336 с.

References

1. Lermontov Yu.S., Murzish V.S. Puti resheniya ekonomicheskikh problem, svyazannykh s likvidatsiei ugledobyvayushchikh predpriyatii Kuzbassa // TEK i resursy Kuzbassa. – 2000. – № 3. – S. 114-118.

2. Gritsko G.I., Schastlivtsev E.L., Ovdeenko V.I. Ekologicheskie problemy ugledobyvayushchikh raionov pri zakrytii shakht. – Kemerovo: ID Aziya, 2011. – 240 s.

3. Momchilov V.S. Zashchita shakht ot podzemnykh vod. – M.: Nedra, 1989. – 189 s.

4. Schastlivtsev E.L., Bragin V.E. Geoeologicheskie problemy ugledobyvayushchikh raionov Kuzbassa i puti ikh resheniya // Ugol'. – 2007. – № 7. – S. 65-67.

5. Petrov A.V., Chernen'kii V.M. Problemy i printsipy sozdaniya SAPR: prakticheskoe posobie. Kn.1. – M.: Vysshaya shkola, 1990. – 143 s.

6. Smirnov V.G., Korobova A.G., Skidan A.V. Ispol'zovanie programmnoy produkta AutoCAD Civil 3D dlya obespecheniya kachestva i dostovernosti rezul'tatov inzhenernykh izyskaniy v neftegazovoy otrasli // Inzhenernye izyskaniya. – 2014. – № 3. – S. 40-45.

7. Norenkov I.P. Osnovy avtomatizirovannogo proektirovaniya. – M.: Izd-vo MG TU im Baumana, 2002. – 336 s.



УДК 502.55:621.039.7]:634.11

А.И. Мельченко, В.А. Погорелова
A.I. Melchenko, V.A. Pogorelova

**ВЛИЯНИЕ ФАКТОРА ВРЕМЕНИ И ГЛУБИНЫ ЗАЛЕГАНИЯ ⁹⁰Sr В ПОЧВЕ
НА ЕГО НАКОПЛЕНИЕ В ЯБЛОНЕ СОРТА «СУПЕР ПРЕКОС»**

**THE EFFECT OF TIME FACTOR AND DEPTH OF STRONTIUM-90 IN SOIL
ON ITS ACCUMULATION IN SUPER-PREKOS APPLE-TREE**

Ключевые слова: радионуклид, миграция, фактор времени, почва, сорт, яблоня, накопление, вегетативные органы, генеративные органы.

Во всем мире атомной энергетике уделялось и уделяется большое внимание, так как этот вид энергии способен при минимальных затратах дать максимальную отдачу. При штатной работе АЭС загрязнение окружающей среды минимально, что всегда было важным аргументом при выборе производства. Но, к сожалению, в атомной энергетике, как и в любой другой отрасли производства, возможны аварийные ситуации. Как показали аварии на Фукусима 1, но особенно на ЧАЭС, масштабы загрязнения могут быть довольно большими. Данная работа актуальна, и ее актуальность будет расти и в дальнейшем. Проблемы возврата радиоактивно загрязненных земель в сельскохозяйственное производство имеет стратегическое значение для любой страны, особенно если она ограничена в площади плодородных земель. Цель работы – изучить влияние фактора времени и глубины залегания ⁹⁰Sr в почве на его накопление в яблоне сорта «Супер Прекокс». Задачи: 1) изучить влияние времени и глубины залегания ⁹⁰Sr в почве на его накопление в вегетативных органах яблони сорта «Супер Прекокс»; 2) определить влияние времени и глубины залегания ⁹⁰Sr в почве на его накопление в генеративных органах яблони сорта «Супер Прекокс». Для достижения намеченной цели и поставленных задач авторами аргументировано подобраны методики. Экспериментально в полевых условиях получен материал по накоплению ⁹⁰Sr в коре и древесине яблони сорта «Супер Прекокс» в зависимости от глубины его расположения в почве. Больше его накапливается в варианте с расположением нуклида в почве на глубине 50 см. Обнаружено, что с течением времени происходит снижение содержания ⁹⁰Sr в коре и древесине яблони, но в

зависимости от варианта расположения его в почве динамика снижения различна. Особое внимание уделено накоплению радионуклида в плодах яблони. Результатом исследований стало доказательство разницы в накоплении ⁹⁰Sr в околоплоднике и семенах плодов яблони сорта «Супер Прекокс» в зависимости от глубины расположения нуклида в почве. При расположении нуклида в почве на глубине 50 см в плодах накапливается его больше, что подтверждено математической обработкой материала. На основании полученного экспериментального материала предложены логически сформулированные выводы. Впервые в полевых условиях экспериментально получены научные данные о миграции стронция из почвы в яблоню сорта «Супер Прекокс». Практически доказано, что на размеры накопления радионуклида в вегетативных и генеративных органах яблони оказывают влияние время и глубина нахождения нуклида в почве.

Keywords: radionuclide, migration, time factor, soil, variety, apple-tree, accumulation, vegetative organs, generative organs.

The problems of returning radioactively contaminated lands to agricultural production are of strategic importance for any country especially when the areas of fertile lands are limited. The research goal was to study the effect of time factor and the depth of strontium-90 occurrence in soil to its accumulation in the apple-tree variety Super Prekos (Stark Earliest). The research objectives were as following: 1) to study the effect of time and depth of strontium-90 occurrence in the soil to its accumulation in the vegetative organs of Super Prekos apple-tree variety; 2) to determine the effect of time and depth of strontium-90 occurrence in the soil to its accumulation in the generative organs of Super Prekos apple-tree variety. The appropriate research techniques were chosen. The data on strontium-90 accumulation in the